



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Trabajo de Integración Curricular
previa la obtención del Grado
académico de Ingeniero
Agroindustrial

Proyecto de Investigación:

**“EVALUACIÓN DEL TIPO DE ENVASE EN EL PERÍODO DE
ALMACENAMIENTO Y EL DETERIORO EN LAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SENSORIALES DE LA SALCHICHA
Y CHORIZO CON QUINUA GERMINADA (*Chenopodium quinoa*)”**

Autor:

Roger Steven Rodríguez Rivera

Director de Proyecto:

Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, MSc.

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Rodríguez Rivera Roger Steven**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Roger Steven Rodríguez Rivera

C.C. # 1206774216



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, **Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **ROGER STEVEN RODRIGUEZ RIVERA**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**EVALUACIÓN DEL TIPO DE ENVASE EN EL PERÍODO DE ALMACENAMIENTO Y EL DETERIORO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SENSORIALES DE LA SALCHICHA Y CHORIZO CON QUINUA GERMINADA (*Chenopodium quinoa*)**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, Mg. Sc.

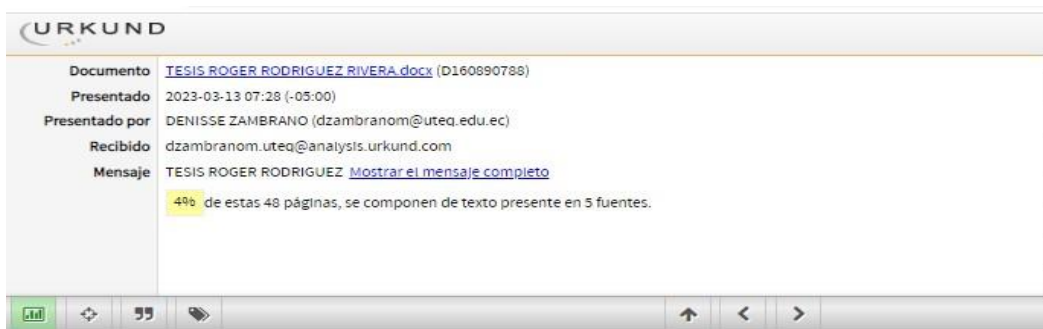
Directora del Proyecto de Investigación



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrita, Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, MSc. Mediante el presente cumpla en presentar, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es titulado **“EVALUACIÓN DEL TIPO DE ENVASE EN EL PERÍODO DE ALMACENAMIENTO Y EL DETERIORO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SENSORIALES DE LA SALCHICHA Y CHORIZO CON QUINUA GERMINADA (*Chenopodium quinoa*)”**, presentado por el estudiante **Roger Steven Rodríguez Rivera**, egresado de la carrera de Agroindustria, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de Facultad de Ciencias de la Industria y Producción que ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 96 % y similitud 4%, del trabajo investigativo.

Valido este documento para que la estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo con lo que establece el Reglamento.



Por su atención deseo significar mis agradecimientos.

Cordialmente,



DENISSE MARGOTH
ZAMBRANO MUÑOZ

MSc. Denisse Margoth Zambrano Muñoz
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Título:

“EVALUACIÓN DEL TIPO DE ENVASE EN EL PERÍODO DE ALMACENAMIENTO Y EL DETERIORO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SENSORIALES DE LA SALCHICHA Y CHORIZO CON QUINUA GERMINADA (*Chenopodium quinoa*)”, Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

José Vicente
Villarroel Bastidas

Firmado digitalmente por José
Vicente Villarroel Bastidas
Fecha: 2023.05.25 19:11:52
-05'00'

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. José Vicente Villarroel Bastidas

GINA
MARIUXI
GUAPI ALAYA

Firmado
digitalmente por
GINA MARIUXI
GUAPI ALAYA
Fecha: 2023.05.25
23:38:11 -05'00'

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gina Guapi Álava

FERNANDA GERMANIA
TIRIRA CHULDE

Firmado digitalmente por FERNANDA
GERMANIA TIRIRA CHULDE
Fecha: 2023.05.26 15:43:51 -05'00'

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Fernanda Tirira Chulde

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2023

AGRADECIMIENTO

Mi vida es una montaña rusa de emociones y quiero dedicar este logro tan importante a mi padre celestial dueño de toda mi vida y existencia, de no ser por él no se en donde me encontraría y entiendo que ¡sin el nada soy!, gracias a Dios por todas sus bendiciones toda la gloria sea para él.

Gracias a mis padres: Nexora Rivera quien ocupa el papel principal de acercamiento directo a mis emociones y ámbitos personales, sin duda la mejor madre que Dios me pudo entregar, mujer valiente, luchadora, entregada, sobre todo amorosa y comprensiva gracias por tus enseñanzas. A mi padre Ernesto Rodríguez quien ocupa el papel principal de enseñanza de vida y soluciones, aunque no hablamos mucho de la vida eres el mayor ejemplo de superación y constancia que tengo y quien me enseñó que sin importar la circunstancia nunca faltará el pan sobre nuestra mesa, gracias por tu apoyo incondicional. A mi hermana Raysa Rodríguez Rivera, gracias porque sin importar la relación que mantuvimos hasta antes de estar en los caminos de Dios siempre estuviste para mí y ahora mucho más, ya que compartimos la bendición de tener una hermosa niña en la familia, gracias a Ruddy Rodríguez por hacer de nosotros una familia llena de amor genuino.

De manera especial agradecer a personas que hoy ya no están en el plano terrenal, pero se llevaron una promesa de mi parte y que en la actualidad se está cumpliendo, donde estén esto es para ustedes. Y como olvidar a mis amigos ya que fueron una parte fundamental de mi vida universitaria y sin duda los mejores que Dios pudo poner en mi camino: Israel Arias, Wendy Bolaños, Josselyn Bazurto, Estefany Chafra, Jairo Barros, Jessenia Cabello, Anderson Muentes, Eduardo Maldonado, Kerli Jácome, Angie Pincay, Lady Ponce, Jandry Tuarez y Lisseth Zamora, los amo con todo mi corazón.

A mi querida y estimada Universidad Técnica Estatal de Quevedo junto a sus excelentes docentes, gracias por su profesionalismo y su calidad al momento de transmitir sus conocimientos. De la misma manera agradecer a mi directora de proyecto Ing. Denisse Zambrano MSc. Por estar siempre preocupada de la elaboración de este proyecto de investigación y dando las correcciones en el tiempo preciso

Roger Steven Rodríguez Rivera

.

DEDICATORIA

En primer lugar, le dedico este logro a Dios por nunca apartarse de mi vida y darme la voluntad de avanzar, a mi hermosa familia: mi madre Nexora Rivera, mi padre Edison Rodríguez, mi hermana Raysa Rodríguez y a mi hermosa sobrina Ruddy Rodríguez, también agradezco a mi familia en Cristo por el apoyo incondicional a mi padre espiritual el pastor Cristian Muñoz y amigos más cercanos por ser parte de este proceso. A esa persona especial que desde el cielo me observa y sé que está orgullosa de mí. A todos ustedes se los dedico.

Roger Steven Rodríguez Rivera

RESUMEN

La presente investigación evaluó el tipo de envasado en el tiempo de almacenamiento y el deterioro de las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de harina de Quinua germinada (*Chenopodium quinoa*), considerando dos tipos de envasados: envasado al vacío y envasado en ziploc. Para el desarrollo de esta investigación se tomaron los dos mejores tratamientos de investigaciones antecesoras a esta (Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3. Y Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado). Se utilizó un diseño bifactorial A*B+1, en conjunto a un diseño completamente al azar más un testigo. Donde los factores fueron: Factor A= tipo de envasado (a0 vacío y a1 ziploc), Factor B= días de almacenamiento (b0 9 días, b1 15 días, b2 30 días). Obteniendo un total de 6 tratamientos que se replicaron por 3, más un testigo considerando un total de 21 unidades experimentales. Considerando las características bromatológicas de la salchicha y chorizo de harina de Quinua germinada. En relación con los análisis sensoriales se realizaron las pruebas de significancia con una prueba de tukey ($p \leq 0,05$) donde se evidenció al tratamiento a0b1 (vacío + 15 días) el cual representó los mejores resultados en sus características organolépticas, de la misma manera se destacó en sabor sobre todos los tratamientos. Cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma INEN 1338 manteniendo su inocuidad y considerándolo apto para el consumidor.

Palabras Claves:

Salchicha, Chorizo, Harinas, Quinua, Envasado, Vacío.

ABSTRACT

The present investigation evaluated the type of packaging in the storage time and the deterioration of the physical and sensory characteristics of the sausage and chorizo made from sprouted Quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour, considering two types of packaging: vacuum packaging and ziploc packaging. For the development of this research, the two best treatments from previous research were taken (Evaluation of sprouted quinoa flour (*Chenopodium quinoa*) as an emulsifying and texturizing agent in the production of type 3 sausage. And Evaluation of quinoa flour (*Chenopodium quinoa* Willd) germinated as an emulsifying and texturizing agent in the preparation of smoked chorizo). A bifactorial A*B+1 design was used, together with a completely randomized design plus a control. Where the factors were: Factor A= type of packaging (a0 empty and a1 ziploc), Factor B= days of storage (b0 9 days, b1 15 days, b2 30 days). Obtaining a total of 6 treatments that were replicated by 3, plus a control considering a total of 21 experimental units. Considering the bromatological characteristics of sprouted quinoa flour sausage and chorizo. In relation to the sensory analysis, the significance tests were carried out with a Tukey test ($p \leq 0.05$) where the treatment a0b1 (empty + 15 days) was evidenced, which represented the best results in its organoleptic characteristics, in the same way. way it stood out in flavor over all treatments. Complying with the parameters established in the INEN 1338 standard, maintaining its safety, and considering it suitable for the consumer.

Keywords:

Sausage, Chorizo, Flour, Quinoa, Packaged, Vacuum.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Problema de la investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.	3
1.1.2. Formulación de la investigación.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
1.2. Objetivos.	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación.....	5
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.	8
2.2. Quinoa.....	8
2.2.1 Distribución de la Quinoa.....	8
2.2.2. Variedades.	8
2.2.3. Germinado de un grano.	8
2.2.4. Germinado de la Quinoa.....	8
2.3. Harina.....	10
2.3.1. Harina de Quinoa	10
2.3.2. Composición nutricional de la harina de Quinoa.....	10
2.4. Carne.....	11
2.4.1. Propiedades nutricionales de la carne	12
2.4.2. Producto cárnico procesado.....	13
2.5. Embutido.....	13
2.5.1. Clasificación de los embutidos	13
2.6. Chorizos.	14
2.6.1. Clasificación de los chorizos	14
2.6.2. Composición nutricional de los chorizos	15
2.7. Salchicha	16

2.8. Parámetros bromatológicos para productos cárnicos crudos (Chorizos, salchichas).	17
2.9. Envasado.	18
2.10. Vida útil.	18
2.11. Técnicas de envasado.	18
2.11.1. Envasado atmósferas modificadas (EAM).	19
2.11.2. Envasado al vacío.	19
2.12. Marco referencial.	20
2.12.1. Evaluación de la harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3.	20
2.12.2. Evaluación de la harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado.	20
2.12.3. Compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y contenido proteico de tres variedades de quinua germinada (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>).	21
2.12.4. Determinación de la capacidad fenólica en quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) germinada de dos variedades: amarilla (<i>Iniap tunkahuan</i>) y blanca (<i>Iniap pata de venado</i>).	22
2.12.5. Uso de la harina de quinua en productos cárnicos de pasta fina.	22
2.12.6. “Determinación de <i>Lactobacillus</i> spp. en productos cárnicos terminados empacados al vacío e identificación de la fuente de contaminación en la cadena de producción	23
2.12.7. Evaluación del efecto de la presión de vacío y potencial Hidrógeno sobre la vida útil de embutidos de pollo (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	23
2.12.8.ervación de la carne por el método de cocción al vacío Riobamba 2010	24
CAPÍTULO III.	25
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1. Localización.	26
3.2. Tipo de investigación.	26
3.3. Métodos de investigación.	26
3.3.1. Método inductivo-deductivo	26
3.3.2. Método analítico	26
3.3.3. Método científico.	27
3.3.4. Fuentes de recopilación de información	27
3.5. Diseño de la investigación	27
3.6. Características del experimento.	27
3.6.1. Factor de estudio	28

3.6.2. Variables de estudio	28
3.6.3. Tratamientos de datos.....	29
3.6.4. Variables de estudio	29
3.7. Instrumentos de la investigación	29
3.7.1. Manejo del experimento	29
3.8. Recursos humanos.	35
3.9. Evaluación del proceso mediante un panel sensorial	36
3.10. Análisis físico-químico en la salchicha y chorizo envasado en ziploc y al vacío	36
3.10.1. Determinación de cenizas	36
3.10.2. Determinación de grasa	36
3.10.3. Determinación de proteína.....	37
3.10.4. Determinación de humedad	37
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Resultados	39
4.1.1. Análisis organolépticos.	39
4.1.2. Análisis de varianza para las variables de estudio	48
4.1.3. Gráficas de variables de estudio.....	52
4.1.4. Análisis microbiológicos	55
4.2. Discusión.....	56
CAPÍTULO V.....	62
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones	64
CAPITULO VI	65
BIBLIOGRAFIA	65
CAPÍTULO VI	70

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Aminoácidos presentes en el grano de quinua.....	9
Tabla 2: Contenido nutricional de la Quinua	11
Tabla 3: Propiedades de la carne de vacuno.....	12
Tabla 4: Composición nutricional de los chorizos.....	15
Tabla 5: Requisitos bromatológicos – Primera edición	17
Tabla 6. Factores de estudio para la determinación de la evaluación del tipo de envase en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de quinua germinada	28
Tabla 7. Combinación de los tratamientos propuestos para determinar la evaluación del tipo de envase en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de quinua germinada	28
Tabla 8. Los análisis que se realizaron son los siguientes	29
Tabla 9. Metodología para análisis físicos-químicos y microbiológicos.	30
Tabla 10. Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos utilizados en la investigación.....	35
Tabla 11. Análisis de varianza de grasa en salchicha	48
Tabla 12. Análisis de varianza de grasa en chorizo	48
Tabla 13 Análisis de varianza de humedad en salchicha	49
Tabla 14 Análisis de varianza de humedad en chorizo	50
Tabla 15. Análisis de varianza ceniza en salchicha	50
Tabla 16. Análisis de varianza ceniza en chorizo	51
Tabla 17. Análisis de varianza proteína en salchicha	51
Tabla 18. Análisis de varianza proteína en chorizo	52
Tabla 19. Resultado de los análisis de los 7 tratamientos en salchicha y chorizo	52
Tabla 20. Análisis coliformes y aerobios totales en salchichas.....	55
Tabla 21. Análisis coliformes y aerobios totales en chorizos.....	56
4.2.1. Parámetros físico-químicos (%grasa, %contenido de humedad, %ceniza, %proteína) $P < 0,05$	56

INDICE DE GRÁFICAS.

Gráfico 1. Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente al color	39
Gráfico 2. Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente al sabor.....	40
Gráfico 3. Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente al olor.....	40
Gráfico 4. Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente a la textura.....	42
Gráfico 5. Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente a la aceptabilidad	43
Gráfico 6. Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente al color	43
Gráfico 7. Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente al sabor.....	44
Gráfico 8. Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente al olor.....	45
Gráfico 9. Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente a la textura.....	46
Gráfico 10. Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente a la aceptabilidad	47
Gráfico 11. Resultado con respecto al factor de interacción A*B en grasa	53
Gráfico 12. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Grasa	53
Gráfico 13. Resultado con respecto al testigo vs tratamientos en humedad	54
Gráfico 14. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Ceniza	54
Gráfico 15. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Proteína	55

CÓDIGO DUBLIN

TÍTULO:	Evaluación del tipo de envase en el período de almacenamiento y el deterioro en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo con Quinua germinada (<i>Chenopodium quinoa</i>).		
Autores:	Roger Steven Rodríguez Rivera		
Palabras clave	Envasado Vacío	Salchicha	Chorizo
Fecha de publicación	2023		
Editorial:	Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2022		
Resumen:	Resumen: La presente investigación evaluó el tipo de envasado en el tiempo de almacenamiento y el deterioro de las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de harina de Quinua germinada (<i>Chenopodium quinoa</i>), considerando dos tipos de envasados: envasado al vacío y envasado en ziploc. Para el desarrollo de esta investigación se tomaron los dos mejores tratamientos de investigaciones antecesoras a esta (Evaluación de la harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3. Y Evaluación de la harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado). Se utilizó un diseño bifactorial A*B+1, en conjunto a un diseño completamente al azar más un testigo. Donde los factores fueron: Factor A= tipo de envasado (a0 vacío y a1 ziploc), Factor B= días de almacenamiento (b0 9 días, b1 15 días, b2 30 días). Obteniendo un total de 6 tratamientos que se replicaron por 3, más un testigo considerando un total de 21 unidades experimentales. Considerando las características bromatológicas de la salchicha y chorizo de harina de Quinua germinada. En relación con los análisis sensoriales se realizaron las pruebas de significancia con una prueba de tukey ($p \leq 0,05$) donde se evidenció al tratamiento a0b1 (vacío + 15 días) el cual representó los mejores resultados en sus características organolépticas, de la misma manera se destacó en sabor sobre todos los tratamientos. Cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma INEN 1338 manteniendo su inocuidad y considerándolo apto para el consumidor. ABSTRACT: The present investigation evaluated the type of packaging in the storage time and the deterioration of the physical and sensory characteristics of the sausage and chorizo made from sprouted Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) flour, considering two types of packaging: vacuum packaging and ziploc packaging. . For the development of this research, the two best treatments from previous research were taken (Evaluation of sprouted quinoa flour (<i>Chenopodium quinoa</i>) as an emulsifying and texturizing agent in the production of type 3 sausage. And Evaluation of quinoa flour (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd) germinated as an emulsifying and texturizing agent in the preparation of smoked chorizo). A bifactorial A*B+1 design was used, together with a completely randomized design plus a control. Where the factors were: Factor A= type of packaging (a0 empty and a1 ziploc), Factor B= days of storage (b0 9 days, b1 15 days, b2 30 days). Obtaining a total of 6 treatments that were replicated by 3, plus a control considering a total of 21 experimental units. Considering the bromatological characteristics of sprouted quinoa flour sausage and chorizo. In relation to the sensory analysis, the significance tests were carried out with a Tukey test ($p \leq 0.05$) where the treatment a0b1 (empty + 15 days) was evidenced, which represented the best results in its organoleptic characteristics, in the same way. way it stood out in flavor over all treatments. Complying with the parameters established in the INEN 1338 standard, maintaining its safety, and considering it suitable for the consumer		
Descripción:	91 hojas; dimensiones: 29.7 x 21 cm + CD-ROM		
URL:			

INTRODUCCIÓN

La vida útil de la carne y los productos cárnicos depende de factores como el tipo de especie animal, manejo ante y post-mortem, higiene durante la manipulación, pH de la carne, temperatura ambiente, y composición de los gases que rodean al producto (Reséndiz et al., 2013).

En Ecuador los productos y subproductos cárnicos se desarrollan bajo un control estricto de manejo y conservación además de sus normas sanitarias, así lo indica la RTE INEN 056, que tiene como objetivo “las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características”(INEN 022, 2014).

La conservación de la carne para salchicha o chorizo, así como de casi todos los alimentos perecederos, se lleva a cabo por una combinación de métodos. El hecho de que la mayoría de las carnes para la elaboración de embutidos constituyan excelentes medios de cultivos con humedad abundante, pH casi neutro y abundancia de nutrientes, unido a la circunstancia de que pueden encontrarse algunos organismos en los ganglios linfáticos, huesos y músculos ya que la contaminación por organismos alterantes es casi inevitable, hace que su conservación sea más difícil que la de la mayoría de los alimentos (Arroyo et al., 2018).

El deterioro organoléptico de la carne se produce cuando existe formación de malos sabores, olores, decoloración, alteración de la textura o cualquier otro cambio en la apariencia física o química, que hacen que este alimento sea inaceptable por el consumidor ya que el juzga la calidad de la carne de acuerdo con algunas características que evalúa en primera instancia por la vista, tales como el color y apariencia general, las cuales pueden ser percibidas aún en carne empacada. Posteriormente, al retirar el envase, evalúa parámetros, como textura, olor y sabor (Reséndiz et al., 2013)

Considerando la gran variedad de situaciones localizadas en el deterioro de las carnes y el tiempo de anaquel de estos productos de consumo masivo, es prioridad evaluar el tipo de envase y almacenamiento que se le otorga a la salchicha y chorizo a partir de la quinua germinada, considerando las características físicas y sensoriales en el tiempo de almacenamiento y de esta manera asegurar la calidad del producto.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

En los últimos años, las investigaciones sobre la forma más segura y eficaz de empacar los alimentos han progresado de manera considerable. Al respecto se han realizado numerosos estudios sobre los métodos de empaque y los materiales más adecuados para contener los diferentes alimentos, centrándose en la interacción entre el alimento, el envase y el impacto ambiental de los diferentes materiales(Arroyo et al., 2018).

El deterioro organoléptico de la carne se produce cuando existe formación de malos sabores, olores, decoloración, alteración de la textura o cualquier otro cambio en la apariencia física o química, que hacen que este alimento sea inaceptable por el consumidor(Reséndiz et al., 2013).

La conservación de la carne, así como de casi todos los alimentos perecederos, se lleva a cabo por una combinación de métodos. El hecho de que la mayoría de las carnes constituyan excelentes medios de cultivos con humedad abundante, pH casi neutro y abundancia de nutrientes, unido a la circunstancia de que pueden encontrarse algunos organismos en los ganglios linfáticos, huesos y músculos ya que la contaminación por organismos alterantes es casi inevitable, hace que su conservación sea más difícil que la de la mayoría de los alimentos(Arroyo et al., 2018).

Considerando la gran variedad de situaciones localizadas en el deterioro de las carnes y de estos productos de consumo masivo, se evaluó el tipo de envasado y almacenamiento que se le otorga a la salchicha y chorizo a partir de la quinua germinada, considerando las características físicas y sensoriales.

Diagnóstico

Por lo general el envasado afecta directamente a la textura, sabor y olor de la carne fresca, en función del tipo de microflora que pueda crecer en el producto en relación con la atmósfera gaseosa y la temperatura de almacenamiento. Por lo cual se pretende evidenciar el tiempo y tipo de envase con mayor tiempo de vida útil y conocer los límites de sus características físicas y sensoriales.

Pronóstico

El alcance principal se determinará mediante el envase que contenga las salchichas y chorizos con la mejor conservación de características físicas y sensoriales, y aquellos con la menor o nula contaminación causada por el deterioro del producto.

1.1.2. Formulación de la investigación

Existen principalmente tres mecanismos para el deterioro de la carne y productos cárnicos durante su procesamiento y almacenamiento: (a) deterioro por contaminación microbiana, (b) oxidación lipídica y de los pigmentos, (c) deterioro enzimático autolítico (Gürel, 2011).

La principal consideración que se debe tener en cuenta en el envasado de productos cárnicos en mal estado o no, es la exclusión del oxígeno y la luz para retardar la rancidez y la decoloración (Faria, 2007).

El presente proyecto se realizó considerando el efecto de las características sensoriales y físicas de la salchicha y chorizo de Quinoa germinada, considerando su envasado al vacío y envasado en ziploc.

1.1.3. Sistematización del problema

¿Cómo influye el tipo de envasado en vacío y en ziploc en las características físicas y sensoriales de la salchicha de quinua germinada?

¿Cómo influye el tipo de envasado en vacío y en ziploc en las características físicas y sensoriales del chorizo de quinua germinada?

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el tipo de envase en vacío y en ziploc en el período de almacenamiento y el deterioro en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo con quinua germinada (*Chenopodium quinoa*).

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer cuál de los dos tipos de envase (vacío y ziploc) afecta la características físicas y sensoriales de la salchicha de quinua germinada.
- Establecer cuál de los dos tipos de envase (vacío y ziploc) afecta la características físicas y sensoriales del chorizo con quinua germinada.

1.3. Justificación

En la actualidad es notorio que el contenido nutricional de la carne considerando los diferentes métodos de conservación del alimento y la forma como se desintegra y se degrada por microorganismos patógenos, perdiendo así su valor proteico o nutricional, y pasando a ser materia totalmente degradada es causa de mucha importancia en el ámbito alimenticio. Los derivados cárnicos también de igual forma son contaminados por microorganismos patógenos, los cuales requieren de técnicas y métodos para su conservación. Por lo general los microorganismos se valen de cuatro factores para atacar como son: nutrientes, humedad, temperatura y pH (Faria, 2007).

Las cifras más elevadas se reportan generalmente entre los países de América latina, en donde, se conoce tasa de infección elevada. Datos epidemiológicos muestran que los productos cárnicos son un vehículo importante para la infección. Tales alimentos son seguros cuando son manejados higiénicamente y se calientan en forma adecuada, sin embargo, cuando existe un mal calentamiento y pobre higiene los reportes indican que causan salmonelosis humana (Acosta, 2007).

(Acosta, 2007) Indica que generalmente las alteraciones de productos de origen animal son las más frecuentes ya que un embutido por lo general es una mezcla de carne cruda con adición de sal común, sustancias curantes, condimentos y algunos aditivos, la conservación de los productos cárnicos es una de las facetas más difíciles debido principalmente a su composición ya que las bacterias crecen aeróbicamente de forma superficial dando lugar a su descomposición.

El consumidor juzga la calidad de la carne de acuerdo con algunas características que evalúa en primera instancia por la vista, tales como el color y apariencia general, las cuales pueden ser percibidas aún en carne empacada. Posteriormente, al retirar el envase, evalúa parámetros, como textura, olor y sabor. Las características extrínsecas refieren a rasgos que están asociados con el sistema de producción (desde el animal hasta las etapas de procesamiento, incluyendo por ejemplo el bienestar animal y la huella de carbono), y a la de comercialización (Grigioni et al., 2022).

Los procesos más utilizados para empacar las carnes frescas y derivados cárnicos son: el envasado permeable al aire, en atmósferas modificada y al vacío. En este trabajo se indican las pautas mínimas necesarias en este rubro indispensable de la cadena de valor de la carne y productos cárnicos (Reséndiz et al., 2013)

Envasar los productos evita que los alimentos entren en contacto con el aire, por lo que la humedad de los mismos no puede evaporarse protegiendo así sus cualidades originales y así la vida útil de tus productos se prolonga considerablemente (Rino, 2020).

Por lo expuesto anteriormente se realizó la evaluación del tipo de envase para el periodo de almacenamiento y deterioro de los productos cárnicos (chorizo y salchicha de quinua germinada) y de esta manera considerar sus características físicas y sensoriales.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.2. Quinua

La quinua es un producto autóctono que es cultivado en la zona interandina en vista de que crece a alturas entre los ricos en nutrientes necesarios para la alimentación humana. Su consumo se recomienda en vista de que posee los nutrientes necesarios para la alimentación humana, sobre todo de niños y ancianos (Bohórquez et al., 2004).

2.2.1 Distribución de la Quinua

En Ecuador en las áreas de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Loja, Latacunga, Ambato y Cuenca (Bojanic, 2011).

2.2.2. Variedades

Según (Peralta, 2009), las variedades mejoradas por selección son:

- Quinua blanca (*Iniap pata de venado*).
- Quinua amarilla (*Iniap tunkahuan*).

2.2.3. Germinado de un grano

La germinación es un proceso que involucra cambios en la actividad enzimática de los granos y ruptura de macromoléculas, los cuales disminuyen los factores anti nutricionales e incrementan la síntesis de otros constituyentes. Se obtienen granos con características sensoriales mejoradas, mayor valor nutricional y funcional (Torres et al., 2018). Cuando las semillas viables en estado de quiescencia se embeben con agua, comienzan una serie de eventos que culminan con la emergencia de la radícula por fuera de las envolturas seminales o del fruto (Luna, 2015).

2.2.4. Germinado de la Quinua

La germinación es un proceso que está influenciado por factores internos y externos. Dentro de los factores internos está la viabilidad, que se puede medir a través de la prueba

bioquímica de tetrazolio que consiste en la diferenciación de tejidos vivos de muertos por la tinción del formazán sobre las células vivas, al ser hidratada la semilla se incrementa la actividad de enzimas hidrogenasas que resulta en la liberación de iones hidrogeno (Arenas & Heredia, 2017).

La germinación tiene tres etapas sucesivas:

1. **Imbibición:** proceso de absorción de agua por la semilla que se da por las diferencias de potencial hídrico (mátrico) entre la semilla y la solución de imbibición, el tejido de reserva absorbe agua a una velocidad intermedia hasta completar su hidratación (Moreno & Plaza, 2006).
2. **Activación enzimática:** en esta etapa se da una reducción considerable de la absorción de agua para dar inicio a transformaciones metabólicas necesarias para el completo desarrollo de la plántula (Arenas & Heredia, 2017).
3. **Crecimiento:** se asocia con la emergencia de la radícula y paralelamente un incremento de la actividad metabólica ocurriendo una nueva actividad de absorción de agua (Pinedo, 2010).

Aunque la quinua no tiene un contenido especialmente alto de proteínas al compararla con otros cereales, su importancia radica principalmente en la calidad de sus proteínas. Aporta aminoácidos como: histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina (tabla 1); todos recomendados por la OMS/ONU. Como se citó en (Chancusig Carrera, 2013).

Tabla 1

Aminoácidos presentes en el grano de quinua.

Aminoácido	% Peso (p/p)	Aminoácido	% Peso (p/p)
Histidina*	4,6	Ácido glutámico	16,2
Isoleucina*	7,0	Cisteina	7,0
Leucina*	7,3	Serina	4,8
Lisina*	8,4	Tirosina	6,7
Metionina*	5,5	Arginina*	7,4

Fenilalamina*	5,3	Prolina	3,5
Treonina*	5,7	Alanina	4,7
Triptófano*	1,2	Glicina	5,2
Valina*	7,6	Ácido aspártico	8,6

Nota: * Aminoácidos esenciales para el ser humano según la OMS/ONU. (Chancusig Carrera, 2013)

2.3. Harina

Según (Sifre et al., 2012) la harina es el polvo más o menos fino que se obtiene de la molienda de un cereal o leguminosa seca. Se puede obtener harina de distintos cereales, aunque la más habitual es la harina de trigo elemento común para la elaboración del pan.

2.3.1. Harina de Quinua

Producto obtenido de la quinua procesada, que ha sido sometido a un proceso de trituración y molienda (INEN 3042, 2015).

La harina resulta de la molienda de la quinua perlada, la finura es dependiente de la zaranda o malla que utilizan en la molienda, la proteína de la quinua es la histidina y lisina, aminoácidos limitantes en granos como los cereales y se aproxima al jefe dado por la FAO para los requerimientos nutricionales que requiere el hombre (F. Rodríguez, 2020).

2.3.2. Composición nutricional de la harina de Quinua

Se determinó que la composición química proximal de la harina de quinua y es como sigue: Proteína (9.05%), Humedad ($10.48 \pm 0.12\%$), Cenizas ($2.44 \pm 0.05\%$), Grasa ($2.53 \pm 0.02\%$), Fibra ($3.11 \pm 0.03\%$) y Carbohidratos (72.39%). Se evidencia que esta harina tienen un alto contenido de proteína y carbohidratos, y puede ser considerada como materia prima potencial para la elaboración de alimentos nutritivos (Pantoja-Tirado et al., 2020).

La Quinua según (FAO, 2013) se considera un superalimento por sus altos contenidos de macronutrientes y por ser fuente de aminoácidos esenciales, fibra dietética, grasas

poliinsaturadas, vitaminas y minerales, además de una concentración mayor de proteínas que la mayoría de los granos comerciales, entre el 10.4 y 17 %. Factores por los cuales su uso como agregado en otros alimentos, como la harina, fortalece significativamente el valor nutricional del producto final (Tabla 2).

Tabla 2

Contenido nutricional de la Quinua.

Nutrientes	Contenido
Energía (Kcal/100g)	399
Proteína (g/100g)	16,5
Grasa (g/100g)	6,3
Carbohidratos totales	69
Vitaminas y Minerales (mg/100g)	
Tiamina	0,4
Riboflavina	0,3
Ácido	
Fólico	0,0781
Niacina	0,7
Calcio	148,7
Hierro	13,2
Magnesio	249,6
Fósforo	383,7

Nota: FAO como se citó en (F. Rodríguez, 2020).

2.4. Carne

Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post-rigor), comestible, sano, y limpio e inocuo de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano (INEN-1217, 2013).

Es la parte muscular comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas. Se incluyen las porciones de grasa, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos linfáticos y sanguíneos que normalmente acompañan al tejido

muscular y que no se separan de él en los procesos de manipulación, preparación y transformación (Horcada & Polvillo, 2010).

2.4.1. Propiedades nutricionales de la carne

La carne contribuye de manera importante a satisfacer las necesidades nutritivas del hombre. Sus componentes mayoritarios, variables según la especie de origen, son agua (65-80%), proteína (16- 22%) y grasa (1 a 15%). También estos componentes pueden variar en función, de la raza, del sexo, de la edad del animal e incluso del alimento administrado al animal. En la composición de la carne también se encuentran pequeñas cantidades de sustancias nitrogenadas no proteicas (aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, etc.), minerales de elevada biodisponibilidad, (hierro y zinc), vitaminas (B6, B12, retinol y tiamina) e hidratos de carbono estas mencionadas en el siguiente cuadro (tabla 3), (Horcada & Polvillo, 2010).

Tabla 3

Propiedades de la carne de vacuno.

	Carne vacuna (filete lomo)	Carne de ternera magra
Agua	66,7	74,9
Kilocalorías	197	109
Proteínas	18,9	21,1
Lípidos	13,5	2,7
Potasio	330	360
Calcio	6	8
Magnesio	20	25
Fósforo	210	5260
Hierro	2,3	1,2
Tiamina	0,08	0,1
Riboflavina	0,26	0,25
Ac. Nicotínico	4,2	7
Vitamina E	0,17	0
Vitamina B6	0,27	0,3
Vitamina B12	2	1

Ácido Fólico	3	5
Ácido Pantoténico	9, 0, 6	0,6
Lípidos Saturados	0	0,7
Lípidos Monoinsaturados	0	0,6
Lípidos Poliinsaturados	0	0,2
Colesterol	90	99

Nota: (Infocarne.com, 2020).

2.4.2. Producto cárnico procesado

Es el producto elaborado a base de carne, grasa vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta (INEN 1338, 2010).

Por otra parte, los atributos organolépticos son indispensables y valorados por el consumidor quien identifica el color, sabor y aroma del producto cárnico final. Mientras que la industria califica factores como pH, retención de agua, oxidación, textura; dichos atributos que van a ser influenciados por la raza del animal, edad, manejo, dieta del animal, manejo ante-mortem, proceso de matanza, manejo post-mortem, entre otros factores (Franco & Ricardo, 2022).

2.5. Embutido

Operación de introducción de un producto cárnico en una tripa o envoltura natural o artificial (INEN-1217, 2013).

2.5.1. Clasificación de los embutidos

De acuerdo con el contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

2.7.1.1. Tipo 1.

El Tipo I generalmente hace referencia a aquellos embutidos de mejor calidad, que contienen más proteína de origen animal que vegetal, y carecen de almidón. A su vez tienen menor contenido de grasas (INEN 1338, 2010).

2.7.1.2. Tipo 2.

Los embutidos Tipo II, admiten un pequeño porcentaje tanto de proteína vegetal, como almidón. Posee una cantidad de grasa media (INEN 1338, 2010).

2.7.1.3. Tipo 3.

Mientras que los Tipo III son los que más sustancias añadidas poseen. Tienen mayor proporción de grasas que los dos anteriores (INEN 1338, 2010)

2.6. Chorizos

El chorizo es un embutido crudo, de origen español, que difiere muy poco de la longaniza en cuanto a su composición. Se elabora a partir de carne picada de cerdo revuelta con sal, especias y nitrato de potasio. El producto es embutido en tripa de cerdo y atado en fracciones de 10 a 25 centímetros. Existen diferentes clases y técnicas de elaboración dependiendo de los gustos de cada país, sin embargo, los condimentos comunes son la sal, el ajo, especias y chiles. En términos generales se les puede clasificar en cuatro categorías: de primera o especial hechos con lomo o jamón puros; de segunda o categoría industrial, que contienen 50% de lomo o jamón de cerdo y 50% de carne de ternera; la tercera, elaborada con un 75% de carne de vacuno y 25% de cerdo; de cuarta o tipo económico, que lleva carne de vacuno, otros tipos de carne o sustitutos de carne, adicionadas con grasa de cerdo (FAO, 2014).

2.6.1. Clasificación de los chorizos

De acuerdo con el procesamiento principal de la elaboración, se clasifican en tres:

1. **Chorizo crudo.** Es el embutido que no ha sido sometido a ningún tratamiento térmico en su elaboración.
2. **Chorizo madurado.** Es el embutido sometido a fermentación.
3. **Chorizo escaldado.** Es el embutido cuya materia prima es cruda y el producto terminado es sometido a tratamiento térmico adecuado (INEN 1344, 1996).

2.6.2. Composición nutricional de los chorizos

El chorizo es fuente de minerales: hierro, zinc, magnesio, fósforo, selenio y sodio. Hay que destacar el contenido en hierro hemo y zinc de elevada biodisponibilidad. En general, entre un 15 y un 30% del hierro hemo de un alimento se absorbe bien. Además, la presencia de carnes en una comida puede aumentar la absorción del hierro de otros alimentos presentes en la misma. El elevado contenido en sodio de este producto, derivado sus ingredientes y su proceso de elaboración, limita su consumo en personas que deban seguir dietas hiposódicas (por ejemplo, para el tratamiento de la hipertensión). El chorizo contiene pequeñas cantidades de vitamina E, trazas de otras vitaminas liposolubles, pero fundamentalmente aporta tiamina, riboflavina, niacina, B6 y B12. No contiene vitamina C (Mariani, 2020).

Su demuestra su composición nutricional en la siguiente tabla (4).

Tabla 4

Composición nutricional de los chorizos

	Por 100g			
	de	Por ración	Recomendaciones	Recomendaciones
	porción	(bocadillo,		
	comestible	50g)	día-hombres	día-mujeres
Energía (Kcal)	385	183	3.000	2.300
Proteínas (g)	22	10,5	54	41
Lípidos totales(g)	32,1	15,2	100-117	77-89
AG saturados (g)	12,06	5,73	23-27	18-20
AG				
monoinsaturados	13,92	6,61	67	51
(g)				
AG				
poliinsaturados	4,26	2,02	17	13
(g)				
w-3 (g)	0,314	0,149	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico				
(w-6) (g)	3,76	1,786	10	8
Colesterol				
(mg/1000 kcal)	72	34,2	<300	<230

Hidratos de carbono (g)	2	1.0	375-413	288-316
Fibra (g)	0	0	>35	>25
Agua (g)	43,9	20,9	2.500	2.000
Calcio (mg)	21	10.0	1.000	1.000
Hierro (mg)	2,4	1,1	10	18
Yodo (ug)	----	----	140	110
Magnesio (mg)	11	5,2	350	330
Zinc (mg)	1,2	0,6	15	15
Sodio (mg)	1060	504	<2,000	<2,000
Potasio (mg)	207	98,3	3.500	3.500
Fósforo (mg)	160	76.0	700	700
Selenio (mg)	21,1	10.0	70	55
Tiamina (mg)	0,3	0,14	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,13	0,06	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	7,1	3,4	20	15
Vitamina B6 (mg)	0,15	0,07	1,8	1,6
Folatos (ug)	1	0,5	400	400
Vitamina B12 (ug)	1	0,5	2	2
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (ug)	Tr	Tr	1.000	800
Vitamina D (ug)	Tr	Tr	15	15
Vitamina E (mg)	0,28	0,1	12	12

Nota: (Mariani, 2020)

2.7. Salchicha

Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada (pasta fina) preparada con carne seleccionada de animales de abasto, grasa de porcino, condimentos y aditivos alimentarios

permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no (INEN-1217, 2013).

Las salchichas se clasifican como embutidos escaldados y en su elaboración se pueden usar carnes de muy diverso origen, lo que determina su calidad y precio. Se prefiere carne recién sacrificada de novillos, terneras y cerdos jóvenes y magros, en vista que este tipo de carne posee fibra tierna y se aglutina y amarra fácilmente. Además, carece de grasa interna y es capaz de fijar gran cantidad de agua. Estos productos son de consistencia suave, elevada humedad y corta duración (FAO, 2014).

2.8. Parámetros bromatológicos para productos cárnicos crudos (Chorizos, salchichas)

Los parámetros bromatológicos (tabla 5) se deben cumplir según los requisitos especiales, que se muestra en (INEN 1338, 2010)

Tabla 5

Requisitos bromatológicos – Primera edición

Requisito	Unidad	Escaldas		Cocidas		Método de ensayo	
		MIN	MAX	MIN	MAX		
Pérdida por calentamiento	%	----	65	----	65	NTE 777	INEN
Grasa total	%	----	25	----	25	NTE 778	INEN
Proteína	%	1	----	1	----	NTE 781	INEN
Cenizas	%	2	5	2	5	NTE 786	INEN
pH	%	----	6.2	-----	6.5	NTE 783	INEN
Aglutinantes	%	----	5	-----	5	NTE 787	INEN

Nota: (INEN 1338, 2010)

2.9. Envasado

Es el proceso mediante el cual se cubre el producto con una envoltura, la cual debe llevar una etiqueta adecuada para la venta (INEN-483, 1980).

Para lograr mayor conservación de las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas de los productos, se sugiere aplicar atmósferas con mayor concentración de CO₂, ya que disminuye la tasa del crecimiento de microorganismos aerobios y, al mismo tiempo, menor concentración de oxígeno (O₂), el cual se usa con frecuencia para mantener el color rojo de la carne (Ospina & Cartagena, 2008)

El envase debe cumplir con una serie de requisitos fundamentales, entre ellos:

- Contención.
- Protección y conservación.
- Comunicación.
- Facilidad de fabricación.
- Comodidad de uso.

(CEUPE, 2018).

2.10. Vida útil

La vida útil de los alimentos representa un concepto muy amplio en el que un gran número de factores y mecanismos la afectan. Por ello, no es fácil encontrar una definición completa. Borch y col. (1996) como se citó en (Gürel, 2011), definieron la vida útil como el tiempo de almacenamiento hasta el deterioro. Estos autores indicaron que un alimento puede deteriorarse cuando se alcanza un cierto nivel máximo de contaminación microbiana, o están presentes olores y/o sabores extraños inaceptables, o la apariencia del producto cambia tornándose indeseable.

2.11. Técnicas de envasado

La tecnología que se ha utilizado para empacar la carne fresca y los productos cárnicos procesados ha consistido principalmente en el envasado permeable al aire, atmósfera modificada y envasado al vacío (Reséndiz et al., 2013).

2.11.1. Envasado atmósferas modificadas (EAM)

Consiste en eliminar el aire dentro del envase que contiene la carne o producto cárnico, para posteriormente inyectar un gas o mezcla de gases. Se ha modificado el ambiente gaseoso a fin de reducir el grado de respiración y con ello disminuir el crecimiento microbiano y, por lo tanto, retrasar el deterioro debido a la producción de metabolitos microbianos y a la actividad enzimática residual de la carne; con ello se logra un mayor periodo de anaquel del producto (Iglesias et al., 2006).

Existen dos técnicas de envasado en atmósfera modificada:

1. **Por vacío compensado.** Se emplea la técnica de vacío para eliminar el aire del interior del envase y una vez extraído, se inyecta el gas protector y es termosellado el film.
 - Envasadoras de campana.
 - Envasadoras automáticas.
2. **Por barrido.** Esta técnica consiste en desplazar el aire atmosférico del envase por barrido del gas o mezcla de gases que se va a utilizar (CEUPE, 2018).

2.11.2. Envasado al vacío

El hecho de mantener la carne bajo condiciones libres de O₂, extiende la vida de anaquel considerablemente. Esta técnica se ha mejorado usando doble película, donde la superficial es impermeable y desprendible (envase madre) y la interior permite la penetración de O₂, por lo que la carne adquiere un color rojo brillante (Reséndiz et al., 2013).

Los tipos de envasadoras al vacío son:

1. **Envasadoras de vacío para bolsas.** Consiste en una cámara que cierra herméticamente y de la que se extrae totalmente el aire atmosférico. Pueden ser:
 - De una campana.
 - De doble campana.
 - Automáticas.
2. **Selladoras de barquetas.** Está compuesta por una cámara o molde que cierra herméticamente y que consta de dos partes; la parte inferior se desliza

horizontalmente para poder colocar en los alvéolos correspondientes las barquetas preformadas, previamente cargadas con producto. Hay dos tipos:

- Selladoras semiautomáticas.
- Selladoras automáticas (CEUPE, 2018).

2.12. Marco referencial

2.12.1. Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3

*En la presente investigación se evaluó la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante, en diferentes niveles para la elaboración de salchicha tipo 3, considerando dos tipos de variedades: amarilla (*Iniap tunkahuan*) y blanca (*Iniap pata de venado*). En relación con los análisis sensoriales al realizar las pruebas a un jurado semi-entrenado se obtuvo que el mejor tratamiento a1b1 (Quinua blanca (*Iniap pata de venado*) + 30% de harina de quinua germinada) que mostró mejor sus características organolépticas, así mismo el sabor que destacó en todos los tratamientos. Cumpliendo los estándares de la norma INEN 1338 siendo un producto inocuo y es apto para el consumidor (Casa & Coronel, 2022).*

2.12.2. Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado

*En el presente proyecto de investigación se evaluó dos tipos de harina de Quinua germinada (*Chenopodium quinoa Willd*) blanca y amarilla en diferentes proporciones empleadas en la elaboración de embutidos chorizo ahumado; en el desarrollo de la investigación se elaboró el producto con varios porcentajes de concentración realizando tres formulaciones diferentes, empleando además un tratamiento testigo correspondiente al empleo de harina de trigo, de esta manera efectuar comparaciones y determinar características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales, Se aplicó el diseño completamente al azar con arreglo factorial $A \times B + 1$ donde los factores fueron: Factor A = Variedad de Quinua germinada [A0= Quinua blanca (INIAP pata de venado); A1= Quinua amarilla (INIAP Tunkahuan)], Factor B = Porcentaje de harina de Quinua germinada (B0= 20%; B1= 30%; B2= 50%). Teniendo como resultado la evaluación de seis tratamientos más un tratamiento control que corresponde a la harina de trigo 100%, que fueron manejados en dos*

repeticiones obteniendo un registro total de 14 unidades experimentales, se aplicó la prueba de significación Tuckey ($p > 0.05$). El análisis de resultados se realizó con los paquetes estadístico InfoStat y Statgraphics, En cuanto a los resultados estadísticos, para los análisis físico-químicos se registró significancia estadística en las variedades de Quinua germinada con respecto al análisis de ceniza. Por otra parte, los análisis sensoriales de acuerdo a la elección de los jueces/catadores el tratamiento que alcanzo mayor aceptabilidad en todas las características organolépticas evaluadas fue el tratamiento seis (Chorizo HQA 50%) que corresponde a la harina de Quinua amarilla 50%, el cual estuvo por encima de los demás tratamientos en cuanto a aceptación, es un tratamiento recomendable, siendo un producto inocuo y apto para su consumo ya que cumple con el límite permisible según la norma NTE INEN 1344-96. El presente estudio se centró en la evaluación e investigación de una nueva formulación con harina de Quinua, como un agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado, por lo tanto, no se determinan costos enfocados en su comercialización (Franco & Ricardo, 2022).

2.12.3. Compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y contenido proteico de tres variedades de quinua germinada (*Chenopodium quinua* Willd)

La presente investigación tuvo como objetivo comparar los compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y contenido proteico de la quinua germinada de las variedades Salcedo INIA, Pasankalla y Negra collana. Los datos reportados fueron tabulados y evaluados a través del análisis de varianza de ANOVA, Tes de Tukey y coeficiente de correlación de Pearson con un nivel de confianza del 95 %, de los análisis realizados se obtuvo los siguientes resultados: el contenido proteico fue de 15.18% para Salcedo INIA, 15.60% para Pasankalla y 16.13% para Negra collana, los compuestos fenólicos fueron de 30.88 mg AGE/100 g b.s. en Salcedo INIA, 41.77 mg AGE/100 g b.s en Pasankalla y 40.33 mg AGE/100 g b.s. en Negra collana y la capacidad antioxidante fue de 5.48 $\mu\text{Mol Trolox Eq}^*/\text{g b.s.}$ para Salcedo INIA, 6.48 $\mu\text{Mol Trolox Eq}^*/\text{g b.s}$ para Pasankalla y 5.31 $\mu\text{Mol Trolox Eq}^*/\text{g b.s}$ para Negra collana (Leguía & Choque, 2014).

2.12.4. Determinación de la capacidad fenólica en quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada de dos variedades: amarilla (*Iniap tunkahuan*) y blanca (*Iniap pata de venado*)

El presente trabajo de investigación tiene por objeto determinar la capacidad fenólica de la quinua germinada, para ello busca encontrar el mejor tratamiento entre la variedad y el tiempo de germinación de la quinua para aplicarla en futuros estudios. Se estudió dos variedades de quinua: blanca y amarilla en tres tiempos de germinación: 100 H, 72 H y 48 H. Se encontró que la mejor variedad de quinua fue la amarilla en un tiempo de germinación de 100 horas. El método utilizado es Folin-Ciocalteu, cuya reacción forma un cojinete azul constituido por el complejo fosfomolibdeno-fosfomolibdeno, del que depende la máxima absorción de cromatóforos en solución alcalina y la concentración de compuestos fenólicos. Sin embargo, este reactivo se descompone rápidamente en una solución alcalina, por lo que se requiere un gran exceso de reactivo para completar la reacción. Este exceso puede provocar precipitaciones y alta turbidez, lo que imposibilita la espectroscopia. Para la identificación de la capacidad fenólica de las dos variedades de Quinua se utilizó un diseño factorial A*B donde: Factor A= Variedad de Quinua [a0 Quinua amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y a1 Quinua blanca (INIAP PATA DE VENADO)], Factor B = Tiempo de germinado (b0 = 100 H, b1 = 72 H y b2= 48 H), que permitió comparar los tratamientos entre la variedad de Quinua amarilla y Quinua blanca germinada obtenida mediante tres tiempos de germinación. Obteniendo el mejor tratamiento en la variedad blanca con un tiempo de germinación de 100 H (M. Rodríguez, 2022).

2.12.5. Uso de la harina de quinua en productos cárnicos de pasta fina

La presente investigación se realizó con el objetivo de recopilar información sobre el uso de la harina de quinua en productos cárnicos de pasta fina, se revisaron varias fuentes como repositorios de universidades, artículos científicos, libros entre otros. En las características físico-químicas de la harina de quinua, los valores máximos en humedad deben ser del 13,5 %, ceniza 3% y valores mínimos en proteína 10 %, grasa 4% según la normativa NTE INEN 3042:2016, estudios citados en este trabajo reportan valores que responden a los requisitos de esta norma. Existen datos promedios de las características funcionales citados por algunos autores, entre ellos índices de absorción de agua entre 2,35 y 4,72%, el índice de solubilidad de agua oscila entre 7,65 y 14,66% y el poder de hinchamiento esta entre 2,57% y 6,87%; los beneficios que proporciona la harina de quinua en los productos de pasta fina como las salchichas y mortadelas son: sustituye a la harina de trigo como extensor cárnico,

aumenta el contenido proteico, disminuye la cantidad de grasa, retiene agua, buena calidad microbiológica, vida de anaquel prolongada, los costos de producción a medida que se incrementan los niveles de harina los costos reducen. En conclusión, la evaluación sensorial de los productos como salchicha y mortadela determina que el sabor, olor, color y textura obtuvieron una buena aceptabilidad mediante pruebas en escala hedónica, criterio personal-subjetiva, analítica descriptiva y subjetiva o degustación (Lemachi, 2021).

2.12.6. “Determinación de *Lactobacillus* spp. en productos cárnicos terminados empacados al vacío e identificación de la fuente de contaminación en la cadena de producción

Los productos cárnicos que se analizaron fueron jamón sanduchero, salchicha vienesa, mortadela especial y carne fileteada de res, analizados en un periodo comprendido entre el 31 de enero y el 01 de marzo del 2018. Las muestras fueron sometidas a una prueba de estabilidad acelerada para determinar el inicio del deterioro de los mismos, y a un análisis microbiológico de las etapas consideradas puntos de control en la cadena de producción y producto terminado empacado al vacío. Por otro lado, se analizaron 21 superficies de los equipos en contacto con los productos cárnicos durante tres días consecutivos, usando para las determinaciones microbiológicas tanto de productos y superficies placas para recuento de Bacterias Ácido Lácticas 3M® Petrifilm®. La prueba de estabilidad acelerada evidenció que la salchicha vienesa y la carne fileteada de res fueron los productos que presentaron deterioro mostrando recuentos de $3,2 \times 10^7$ UFC/g y muy numeroso para contar (MNPC) respectivamente. Los resultados obtenidos de los cuatro productos cárnicos terminados reflejan que en general la carne fileteada de res es la que presenta la mayor carga bacteriana ($8,2 \times 10^2$ UFC/g). Sin embargo, en relación a los resultados de los productos cárnicos cocidos, la salchicha vienesa fue el producto que presentó la mayor carga bacteriana ($5,3 \times 10^2$ UFC/g). En cuanto a las superficies los resultados demostraron que existe una mayor contaminación en el área de producción.

2.12.7. Evaluación del efecto de la presión de vacío y potencial Hidrógeno sobre la vida útil de embutidos de pollo (*Gallus gallus domesticus*)

En los últimos años, las investigaciones sobre la forma más segura y eficaz de empacar los alimentos han progresado de manera considerable. Al respecto se han realizado numerosos

estudios sobre los métodos de empaque y los materiales más adecuados para contener los diferentes alimentos, centrándose en la interacción entre el alimento, el envase y el impacto ambiental de los diferentes materiales. El empaque al vacío de los alimentos es una técnica fundamental para conservar la calidad del mismo e inhibir el crecimiento de los microorganismos que aceleran el deterioro. La técnica del vacío se basa en modificar la atmósfera de un envase, con los objetivos básicos de impedir el crecimiento de determinados microorganismos existentes o impedir procesos oxidativos en el alimento envasado. Para evaluar el efecto que tiene la presión de vacío y el pH en un chorizo crudo de pollo se llevó a cabo la producción de éste último con la finalidad de obtener los datos para realizar un diseño experimental tipo bloques completamente al azar y así determinar si existía o no diferencia significativa en cuanto a la vida de útil entre el empaque a diferentes presiones, lo cual se verificó gracias a un monitoreo del pH durante siete semanas, encontrando que la vida útil del Chorizo bajo las condiciones establecidas, fue de cuatro semanas.

2.12.8. Conservación de la carne por el método de cocción al vacío Riobamba 2010

La conservación de la carne de res por método de cocción al vacío a dos temperaturas 65 y 70 °C y tres etapas de evaluación 0, 8, 16 días se desarrolló en los laboratorios de cocina de la Escuela de Gastronomía perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en la Ciudad de Riobamba.

Para lo cual se emplearon tres repeticiones por cada temperatura y días de conservación, dándonos 18 unidades experimentales las cuales se sometieron a un diseño completamente al azar y la separación de medias según Tukey al 5 %, de esta manera se puede mencionar que el producto recién elaborado presentó los mejores resultados como 35.28 % de proteína, 3.60 % de grasa, 60.32 % de humedad, 1.67 % de cenizas.

De la misma manera la presencia de aerobios mesófilos fue evidente, mientras no se determinó coliformes fecales, por lo que se puede manifestar que el producto fue elaborado con las normas de seguridad que garantizan un producto libre de bacterias patógenas.

En lo relacionado a las características organolépticas totales al utilizar el tratamiento a 70°C y a 0 días de conservación, permitió registrar 34.67 / 40 puntos, siendo las mejores características de aceptabilidad emitidas por el catador, por lo que es necesario recomendar consumir el producto cocido en estas condiciones puesto que tiene las mejores características organolépticas y bromatológicas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El presente proyecto se desarrolló en la ciudad de Quevedo, se realizaron los análisis en los laboratorios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en el Km 7.5 vía Quevedo – El empalme.

3.2. Tipo de investigación

Para realización de la investigación se partió de los resultados de investigaciones antecesoras a esta (Determinación de la capacidad fenólica en quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada de dos variedades: amarilla (*Iniap tunkahuan*) y blanca (*Iniap pata de venado*). Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3. Y Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado.) y por la cual se obtuvieron los mejores resultados y rendimientos, a partir de ellos se evaluó el tipo de envase en el periodo de almacenamiento y deterioro de las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de quinua germinada.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método inductivo-deductivo

Se empleó este método de investigación para comparar los resultados obtenidos sobre las características físicas y sensoriales en el producto que será comparados con las normativas INEN 1338, 787, 781, 778, 1529-5 y AOAC 991.14 en los diferentes tratamientos.

3.3.2. Método analítico

Mediante el método analítico se logró interpretar los datos físicos y sensoriales en cuanto a los mejores tratamientos con un almacenamiento de 9, 15 y 30 días en diferentes tipos de envasados (ziploc y al vacío).

3.3.3. Método científico

Se recopiló la mayor cantidad de material bibliográfico como; libros, normas técnicas y artículos científico que nos permitió realizar la investigación de manera satisfactoria.

3.3.4. Fuentes de recopilación de información

La investigación bibliográfica se extrajo de trabajos de investigación, ensayos, FAO artículos científicos, libros, INIA y tesis relacionadas al tema de la investigación “Determinación de la capacidad fenólica en quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada de dos variedades: amarilla (*Iniap tunkahuan*) y blanca (*Iniap pata de venado*).” “Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3.” y “Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de chorizo ahumado.”

3.5. Diseño de la investigación

Para evaluar el tipo de envase en el período de almacenamiento y el deterioro en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo con Quinua germinada, se utilizó un diseño bifactorial A*B, conducido en un diseño completamente al azar más un testigo, donde: Factor A= tipo de envasado (a0 Envasado al vacío y a1 envasado en ziploc), Factor B= tiempo de almacenamiento (b0 9 días, b1 15 días y b2 30 días). Dando un total de 6 tratamientos que serán sometidos con 3 repeticiones, más un testigo obteniéndose un total de 21 unidades experimentales.

3.6. Características del experimento

Número de tratamientos: 6 + testigo

Número de repeticiones: 3

Unidades experimentales: 21

3.6.1. Factor de estudio

En la siguiente tabla se muestran los factores de estudio utilizados en la investigación.

Tabla 6

Factores de estudio para la determinación de la evaluación del tipo de envase en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de quinua germinada

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
A: Tipo de envase	a ₀	Envase al vacío
	a ₁	Envase ziploc
B: Tiempo de almacenamiento	b ₀	9d
	b ₁	15d
	b ₂	30d

3.6.2. Variables de estudio

Tabla 7

Combinación de los tratamientos propuestos para determinar la evaluación del tipo de envase en las características físicas y sensoriales de la salchicha y chorizo de quinua germinada

Nº.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	a ₀ b ₀	Envase al vacío + 9d
2	a ₀ b ₁	Envase al vacío + 15d
3	a ₀ b ₂	Envase al vacío + 30d
4	a ₁ b ₀	Envase ziploc + 9d
5	a ₁ b ₁	Envase ziploc + 15d

6	a ₁ b ₂	Envase ziploc + 30d
7		Testigo

3.6.3. Tratamientos de datos

Para el análisis estadístico de los datos de cada una de las variables de estudio se procedió a realizar un análisis de varianza (ANOVA) y para establecer diferencia significativa entre los tratamientos que actúan, se aplicó una prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

3.6.4. Variables de estudio

Tabla 8

Los análisis que se realizaron son los siguientes

Análisis físico-químicos	Análisis organolépticos	Análisis microbiológicos
Proteínas totales	Color	Recuento Escherichia coli
Grasas totales	Olor	Recuento Aerobios totales
Ceniza	Sabor	
Humedad	Textura	
	Aceptabilidad	

3.7. Instrumentos de la investigación

3.7.1. Manejo del experimento

3.7.1.1. Análisis bromatológicos y microbiológicos.

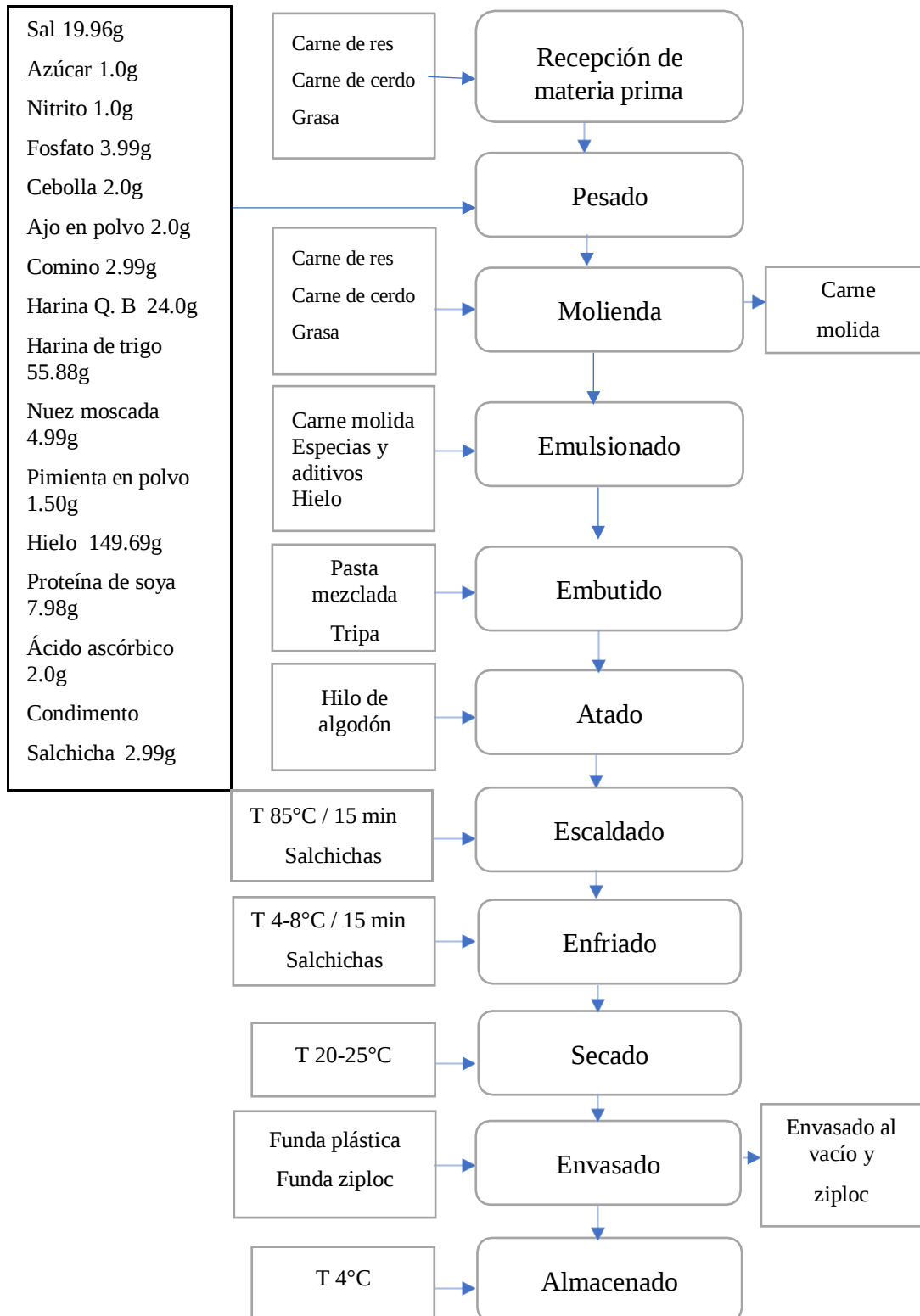
Se procedió a realizar los respectivos análisis de proteínas totales, grasas totales. ceniza, humedad, coliformes y aerobios.

Tabla 9**Metodología para análisis físicos-químicos y microbiológicos.**

Determinación	Método	Fundamento
Proteínas totales	INEN 781	Es la cantidad de nitrógeno correspondiente al amoníaco producido y determinado bajo las condiciones del ensayo descrita en la presente norma.
Grasas totales	INEN 778	Es la cantidad de grasa extraída bajo las condiciones descritas presentes en esta norma.
Ceniza	INEN 786	Son el producto resultante de la incineración de los sólidos totales.
Humedad	INEN 1388	Cuando un producto o alimento se somete a secado a una T° adecuada, presenta una merma de masa debido a la evaporación del agua. Esta merma de agua se mide analíticamente que reporta como humedad.
Aerobios	INEN 1529-5	Los microorganismos considerados aerobios mesófilos son aquellos que crecen en presencia de O ₂ en presencia de O ₂ libre y a una temperatura comprendida entre 20°C y 40°C.
Escherichia coli	AOAC 991.14	Son bacterias coliformes (coliformes fecales) que

fermentan la lactosa con
producción ácido y gas en 48h00

3.7.1.2 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de salchicha tipo 3 del mejor tratamiento.



3.7.1.3 Descripción del diagrama de flujo del proceso de elaboración de la salchicha.

Recepción. – Se recibió las carnes de res, carne de cerdo, grasa, sal, azúcar, nitrito, fosfato, cebolla, ajo, comino, harina de quinua blanca, harina de quina amarilla, harina de trigo nuez moscada, pimienta, ácido ascórbico, proteína de soya y condimento de salchicha.

Pesado. – Se realizó el pesado de la materia prima e insumos en una gramera lo cual fueron los siguientes: Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito 1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.B 24.00g, Harina de trigo 55.88g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), según cada formulación.

Molienda. – Se efectúa mediante un molino eléctrico con las carnes y grasa a T° 2-4 °C, siguiendo el orden de grasa, carne de cerdo y carne de res, tomando en cuenta la temperatura de la materia prima, para garantizar la cadena frío.

Emulsionado. – Tanto las carnes como la grasa y las harinas según el porcentaje, para posteriormente añadir los adictivos y condimentos en el siguiente orden: Antimicrobiano (sal, ácido ascórbico y nitrito), antioxidante y emulsificante (fosfato), además se realizó el cutterizado por 7 minutos aproximadamente, y por último todas las especias hasta obtener una masa homogénea y pastosa.

Embutido. – Se embutió la masa pastosa en tripa sintéticas, se debe tener cuidado al ingreso de la masa en la tripa evitando aire dentro de ellas y no ocasionar proliferación de microorganismos.

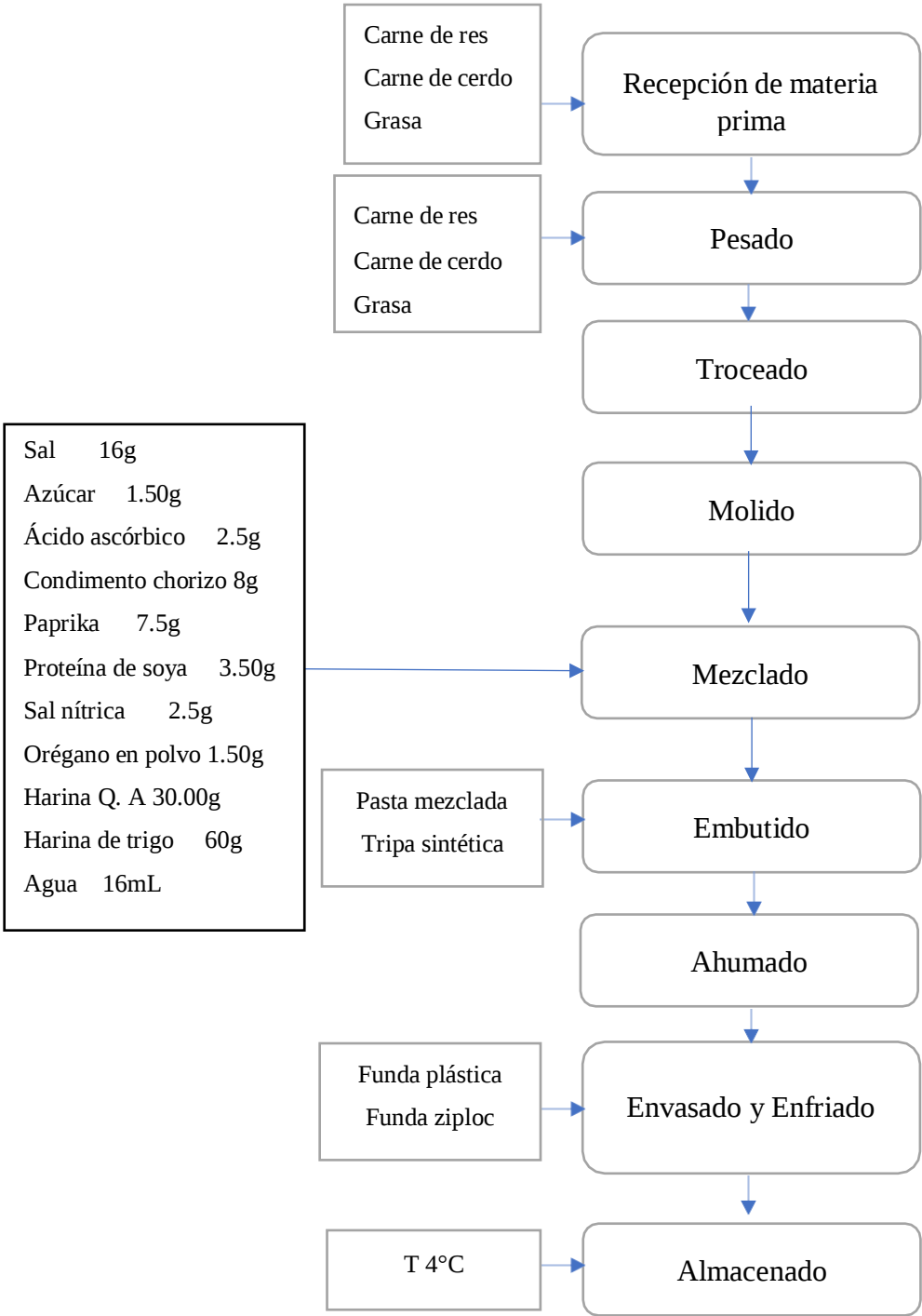
Escaldado. – Se escaldó a 85°C durante 15 min, asegurándose que la temperatura interna de las salchichas alcance los 65°C.

Enfriado. – Las salchichas fueron enfriadas a temperaturas 4-8°C y así se obtuvo un choque térmico en el producto asegurando la inocuidad.

Secado. – Las salchichas se la dejó escurriendo en temperatura ambiente 20-25°C.

Envasado. – Las salchichas se envasó con fundas plásticas al vacío para proporcionarle mayor vida útil al producto final.

3.7.1.4. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Chorizo ahumado del mejor tratamiento.



3.7.1.5 Descripción del diagrama de flujo del proceso de elaboración del chorizo.

Recepción. – Se receptó las carnes de res, carne de cerdo, grasa, sal, azúcar, ácido ascórbico, condimento de chorizo, paprika, proteína de soya, sal nítrica, orégano en polvo, harina de trigo, harina de quinua amarilla, agua.

Pesado. – Se realizó el pesado de la materia prima e insumos en una gramera lo cual fueron los siguientes: Carne de cerdo 500g, carne de res 350g, grasa de cerdo 150g, sal 16g, azúcar 1.50g, ácido ascórbico 2.5g, condimento chorizo 8g, paprika 7.5g, proteína de soya 3.50g, sal nítrica 2.5g, orégano en polvo 1.50g, harina Q. A 30g, harina de trigo 60g, agua 16mL.

Troceado. Se realiza de manera manual, haciendo cortes con un cuchillo manteniendo una igualdad en el tamaño de los cortes.

Molido. – Se efectúa mediante un molino eléctrico con las carnes y grasa a T° 2-4 °C, siguiendo el orden de grasa, carne de cerdo y carne de res, tomando en cuenta la temperatura de la materia prima, para garantizar la cadena frío.

Mezclado. – Tanto las carnes como la grasa y las harinas según el porcentaje, para posteriormente añadir los adictivos y condimentos en el siguiente orden: Antimicrobiano (sal, ácido ascórbico y nitrito), antioxidante y emulsificante (fosfato), además se realizó el cutterizado por 7 minutos aproximadamente, y por último todas las especias hasta obtener una masa homogénea y pastosa.

Embutido. – Se embutió la masa pastosa en tripa sintéticas, se debe tener cuidado al ingreso de la masa en la tripa evitando aire dentro de ellas y no ocasionar proliferación de microorganismos.

Ahumado. – Las salchichas fueron colocadas en el ahumador para obtener las características organolépticas propias del mecanismo.

Enfriado. – Las salchichas fueron enfriadas a temperaturas 4-8°C y así se obtuvo un choque térmico en el producto asegurando la inocuidad.

Envasado. – Los chorizos se envasaron con fundas plásticas al vacío y fundas ziploc.

3.8. Recursos humanos

Tabla 10

Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos utilizados en la investigación

Recurso Humano	Materia Prima	Materiales Equipos	Otros	Materiales de laboratorio
Denisse	Quinoa Amarilla	Termómetro	Cámara	Balanza
Margoth	Quinoa Blanca	Mortero	Fotográfica	Analítica
Zambrano	Metanol	Estufa		
Muñoz (Tutor)	Agua destilada	Bandeja de acero inoxidable	Mascarillas	Materiales de
	Reactivo de Folin-	Funda Ziploc		Vidriería
Roger Steven Rodríguez Rivera	Ciocalteau	Funda de vacío	Guantes	
		Cuchillo		Placas Petri
	Carbonato sódico 7,5%	Mufla		Bureta
	Floruro de sodio	Kjeldahl		Vaso de
	Fenolftaleína	Aparato Golfis		Precipitación
	Hidróxido de potasio	Tirulador		
	Carne de cerdo y res	Mezcladora		Soporte
	Grasa	Cocina Industrial		Universal

Hielo	Refrigerador	
Aditivos	Molino	Anillo con su
especias	Cutter	Nuez
	Marmita	Morteros
		Matraz
		Erlenmeyer

3.9. Evaluación del proceso mediante un panel sensorial

Considerando los atributos sensoriales (color, sabor, olor, textura y aceptabilidad) se realizó la catación de cada una de las muestras a un panel semi entrenado del Campus Experimental La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los panelistas presentes denotaban tranquilidad, disponibilidad y una mente despejada. El panel sensorial que ha sido seleccionado se encuentra entre 21 a 24 años.

El panel de catación se realizó a 33 catadores en los tratamientos del chorizo y salchicha de harina de quinoa germinada envasados al vacío y en ziploc.

3.10. Análisis físico-químico en la salchicha y chorizo envasado en ziploc y al vacío

3.10.1. Determinación de cenizas

Para la determinación en cenizas, las muestras de salchicha y chorizo se sometieron al método establecido en la norma (INEN 786, 1985).

3.10.2. Determinación de grasa

La determinación de grasa es fundamental en varios aspectos con propósitos de información nutricional, para así determinar si el alimento reúne los requisitos estándar de identidad y es uniforme. Para la determinación de grasa, las muestras de salchicha y chorizo se sometieron al método establecido en la norma (INEN 778, 1985).

3.10.3. Determinación de proteína

Esta norma establece el contenido de proteína bruta, para determinar se lo realizó por el método Kjeldahl. este análisis brinda información nutricional y posibles adulteraciones.

Por lo cual, las muestras de salchicha y chorizo se sometieron a la norma (INEN 781, 1985).

3.10.4. Determinación de humedad

Este método que se realizó es para determinar el contenido de humedad a través de la pérdida por calentamiento, las muestras de salchicha y chorizo se sometieron a la norma (INEN 777, 1985).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

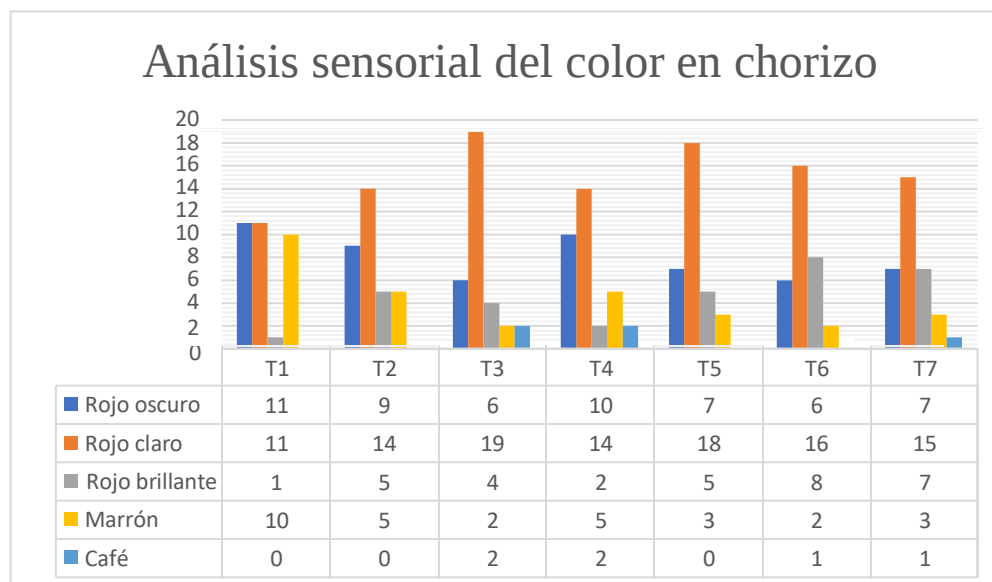
4.1. Resultados

4.1.1. Análisis organolépticos

Color

Gráfico 1

Análisis sensorial del chorizo de harina de quinua correspondiente al color



Interpretación: En el grafico 1 se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

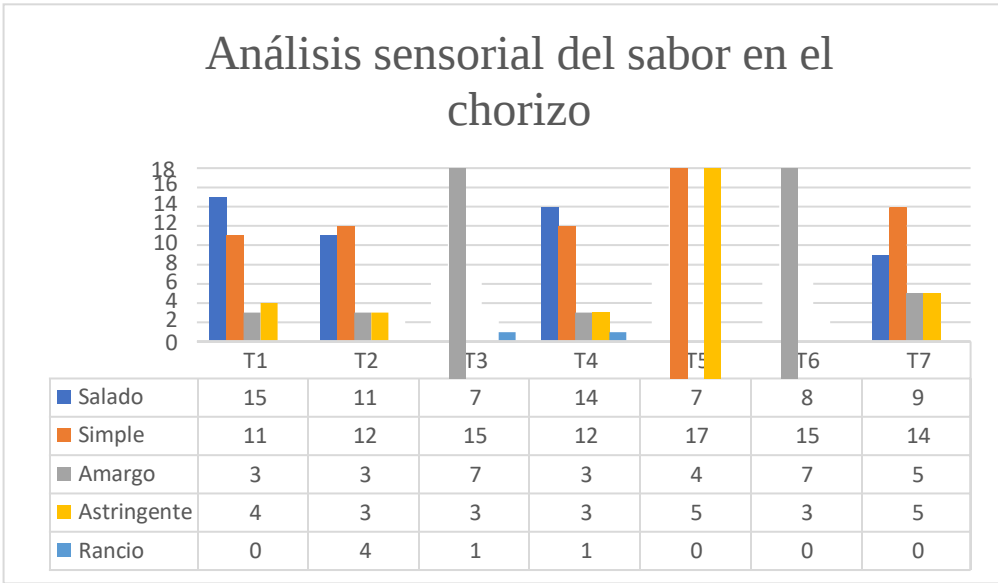
Para el T1 (9 días al vacío), 11 catadores indicaron que posee un color Rojo Oscuro, y otras 11 personas indicaron que el producto es de color Rojo Claro, y otros 10 estudiantes indicaron al chorizo de color Marrón. Para el T2 (9 días en ziploc), 14 catadores semi entrenados indicaron el producto de color Rojo Claro, 9 de ellos manifestaron el color Rojo Oscuro y 5 más mencionaron un color Rojo Brillante. Para el T3 (15 días al vacío), 19 catadores mencionaron un color Rojo Claro, 6 de ellos indicaron al chorizo de color Rojo Oscuro, 4 personas más indicaron al producto de color Rojo Brillante. Para el T4 (15 días en ziploc) podemos decir que 14 estudiantes mencionaron que contiene un Color Rojo Claro, otros 10 estudiantes indicaron que posee color Rojo Oscuro y otros 5 estudiantes manifestaron que posee un color Marrón. Para el T5 (30 días al vacío), 18 encuestados mencionaron que el chorizo tiene un color Rojo Claro, 7 personas manifestaron que el producto es de color Rojo oscuro, otros 5 estudiantes mencionaron el color rojo brillante. Para el T6 (30 días al ziploc), 16 de los catadores dieron la opinión de que el chorizo tenía color Rojo Claro, 8 estudiantes determinaron al producto con un color Rojo Brillante, 6 de los catadores también mencionaron al color Rojo Oscuro. Para el T7 (Testigo), en este

tratamiento 15 catadores mencionaron el color Rojo Claro, 7 de ellos un color Rojo Oscuro, además 7 de ellos determinaron el color Rojo Brillante.

Sabor

Gráfico 2

Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente al sabor



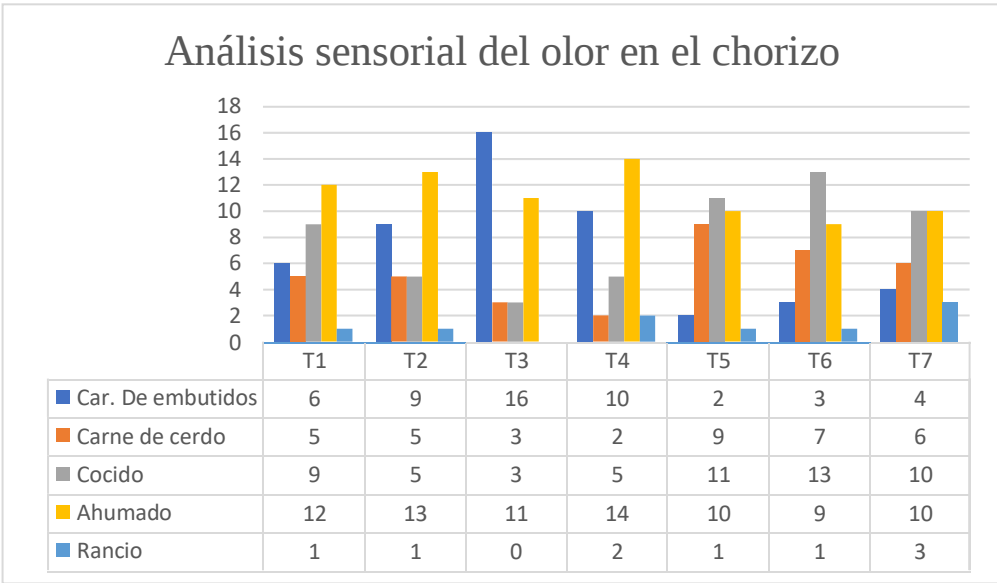
Interpretación: En el gráfico 2 podemos interpretar los resultados que mostraremos a continuación: Para el T1 (9 días al vacío), 15 de los catadores determinaron al producto con un sabor salado, mientras que 11 de ellos indicaron un sabor simple en el chorizo, de igual manera 4 personas más catalogaron un sabor Astringente. Para el T2 (9 días en ziploc), 12 catadores semi entrenados mencionaron al producto un sabor Simple, de igual manera 11 de ellos indicaron un sabor salado y 4 personas más catalogaron al chorizo de un sabor Rancio. Para el T3 (15 días al vacío), 15 catadores indicaron al chorizo un sabor Simple, por tal 7 de ellos mencionaron el sabor a salado, y 7 de los demás catadores mencionaron un sabor amargo. Para el T4 (15 días en ziploc), 14 catadores semi entrenados determinaron el sabor Salado, 12 personas indicaron un sabor Simple y 3 catadores manifestaron el sabor Amargo. Para el T5 (30 días al vacío), 17 estudiantes mencionaron al producto con un sabor Simple, 7 personas indicaron un sabor Salado y 5 personas más manifestaron que el producto tiene un sabor Astringente. Para el T6 (30 días al ziploc), 15 catadores señalaron un sabor Simple del producto, 8 de ellos mencionaron un sabor salado y 7 catadores también indicaron un sabor Amargo del chorizo. Para el T7 (Testigo), 14 personas indicaron un sabor Simple, 9

de ellos mencionaron al producto con un sabor salado y 5 de los demás catadores indicaron el producto con un sabor amargo.

Olor

Gráfico 3

Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente al olor



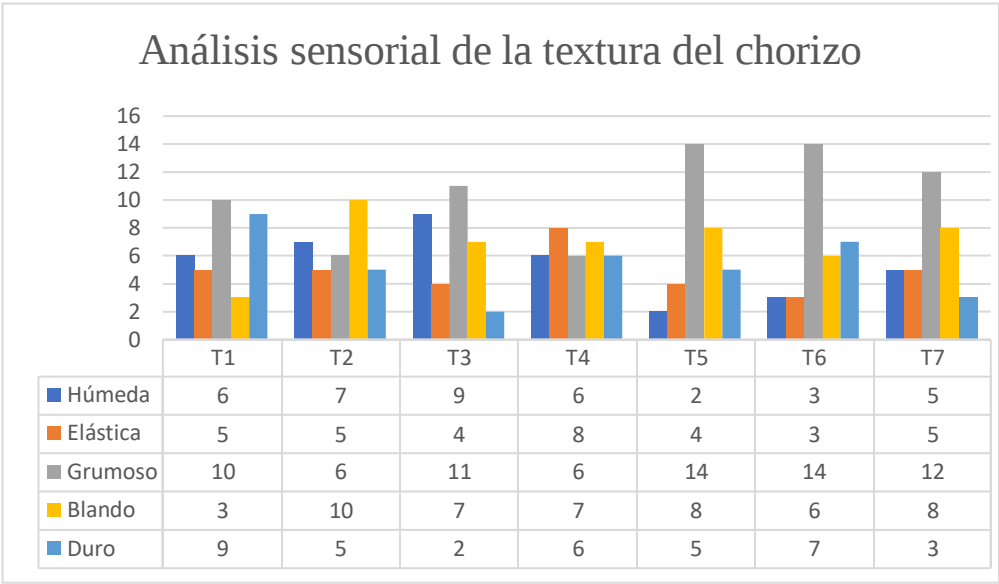
Interpretación: Mediante el gráfico 3 podemos interpretar los resultados que se muestran a continuación: Para el T1 (9 días al vacío), 12 catadores eligieron el olor a Ahumado, 9 personas eligieron el olor característico a cocido y 6 de los demás catadores eligieron un olor característico a embutido. Para el T2 (9 días en ziploc), 13 catadores eligieron el olor a ahumado, mientras que 9 de los demás catadores mencionaron un olor a característico de embutidos, existe un empate de 5 catadores que eligieron entre carne de cerdo y cocido. Para el T3 (15 días al vacío), 16 catadores determinaron un olor característico a embutido, 11 indicaron un olor ahumado y 3 de los demás catadores manifestaron un olor a carne de cerdo. Para el T4 (15 días en ziploc), 14 catadores determinaron el olor a ahumado, 10 de ellos indicaron un olor característico de embutidos y 5 personas más determinaron el olor a cocido. Para el T5 (30 días al vacío), 11 catadores mencionaron un olor a cocido mientras que los otros 10 catadores indicaron un olor a ahumado y 9 de ellos determinaron un olor a carne de cerdo. Para el T6 (30 días al ziploc), 13 catadores eligieron el olor cocido, mientras que 9 de ellos mencionaron el olor a ahumado y 7 de los demás catadores manifestaron el olor a carne de cerdo. Para el T7 (Testigo), 10 catadores coincidieron entre el olor a ahumado y cocido,

6 personas manifestaron un olor a carne de cerdo y 4 de las personas restantes indicaron un olor característico de embutido.

Textura

Gráfico 4

Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente a la textura

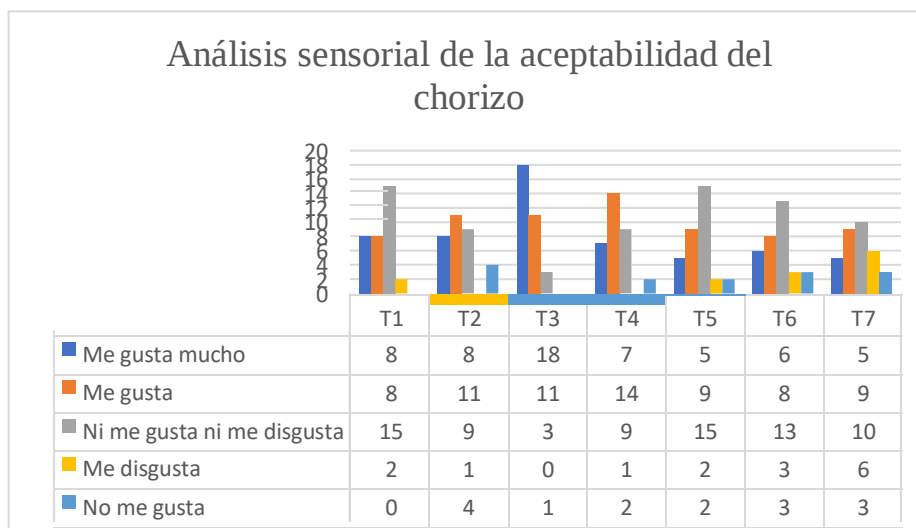


Interpretación: Mediante el gráfico 4 podemos interpretar la catación los resultados que se muestran a continuación: Para el T1 (9 días en vacío), 10 estudiantes mencionaron a la textura como grumosa, 9 catadores eligieron textura dura y 6 de las demás personas indicaron una textura húmeda. Para el T2 (9 días en ziploc), 10 catadores que eligieron textura blanda, mientras que 7 de los demás catadores determinaron a la textura como húmeda, 6 indicaron una textura grumosa. Para el T3 (15 días al vacío), 11 catadores eligieron la textura grumosa, 9 de ellos mencionaron una textura humedad, además 7 catadores indicaron la textura blanda. Para el T4 (15 días en ziploc), 8 catadores eligieron la textura elástica, 7 de ellos mencionaron una textura blanda y 6 catadores que eligieron empataron con la textura húmeda y grumosa. Para el T5 (30 días al vacío), 14 catadores semi entrenados eligieron textura grumosa, 8 indicaron una textura blanda y 5 de los demás catadores eligieron la textura dura. Para el T6 (30 días al ziploc), 14 catadores mencionaron la textura grumosa, 8 personas eligieron la textura blanda y 4 catadores indicaron la textura como dura. Para el T7 (Testigo), 12 catadores eligieron una textura grumosa, 8 de ellos indicaron la textura blanda y 5 catadores igualaron entre la textura elástica y húmeda.

Aceptabilidad

Gráfico 5

Resultados del panel de catación al chorizo de harina de quinua correspondiente a la aceptabilidad

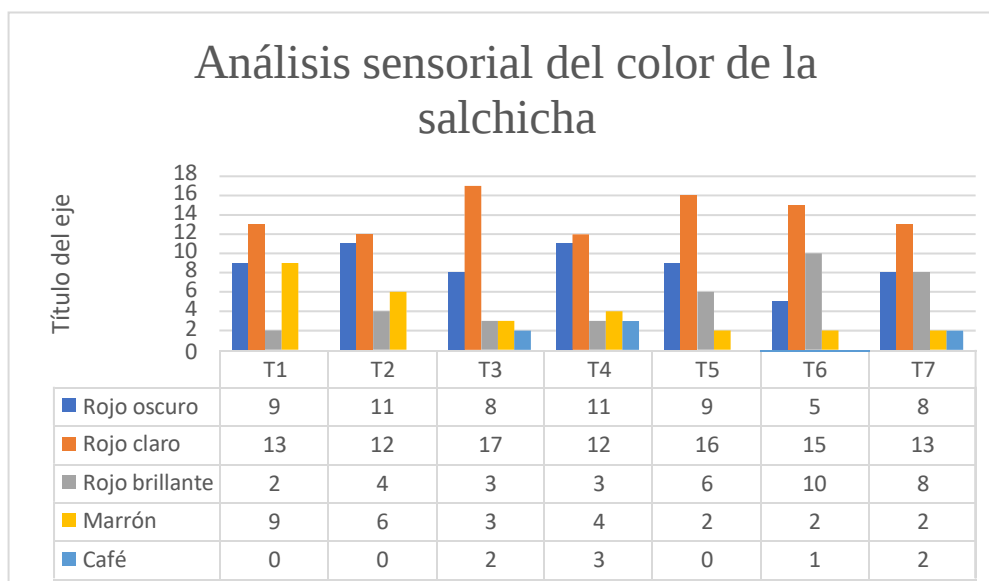


Interpretación: Mediante la gráfica 5 podemos interpretar la aceptabilidad, donde el T3 (15 días al vacío) tuvo la mayor aceptabilidad con un 54.58 %, además existe un empate entre el T1 (9 días al vacío) y T2 (9 días en ziploc), con un total de un 24.2% bueno.

Color

Gráfico 6

Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente al color

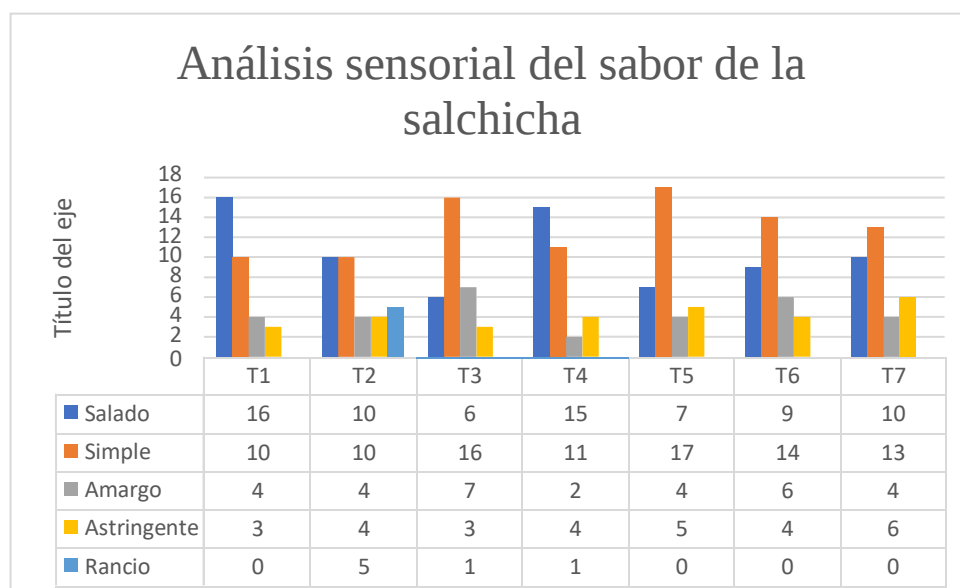


Interpretación: En el grafico 6 se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación: Para el T1 (9 días al vacío), 13 catadores indicaron que posee un color Rojo Claro, y otras 9 personas indicaron que el producto es de color Rojo Oscuro, y otros 9 estudiantes indicaron a la salchicha de color Marrón. Para el T2 (9 días en ziploc), 12 catadores semi entrenados indicaron el producto de color Rojo Claro, 11 de ellos manifestaron el color Rojo Oscuro y 6 más mencionaron un color Marrón. Para el T3 (15 días al vacío), 17 catadores mencionaron un color Rojo Claro, 8 de ellos indicaron a la salchicha de color Rojo Oscuro, 3 personas más indicaron al producto de color Rojo Brillante. Para el T4 (15 días en ziploc) podemos decir que 12 estudiantes mencionaron que contiene un Color Rojo Claro, otros 11 estudiantes indicaron que posee color Rojo Oscuro y otros 4 estudiantes manifestaron que posee un color Marrón. Para el T5 (30 días al vacío), 16 encuestados mencionaron que la salchicha tiene un color Rojo Claro, 9 personas manifestaron que el producto es de color Rojo oscuro, otros 6 estudiantes mencionaron el color rojo brillante. Para el T6 (30 días al ziploc), 15 de los catadores dieron la opinión de que la salchicha tenía color Rojo Claro, 10 estudiantes determinaron al producto con un color Rojo Brillante, 5 de los catadores también mencionaron al color Rojo Oscuro. Para el T7 (Testigo), en este tratamiento 13 catadores mencionaron el color Rojo Claro, 8 de ellos un color Rojo Oscuro, además 8 de ellos determinaron el color Rojo Brillante.

Sabor

Gráfico 7

Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente al sabor.

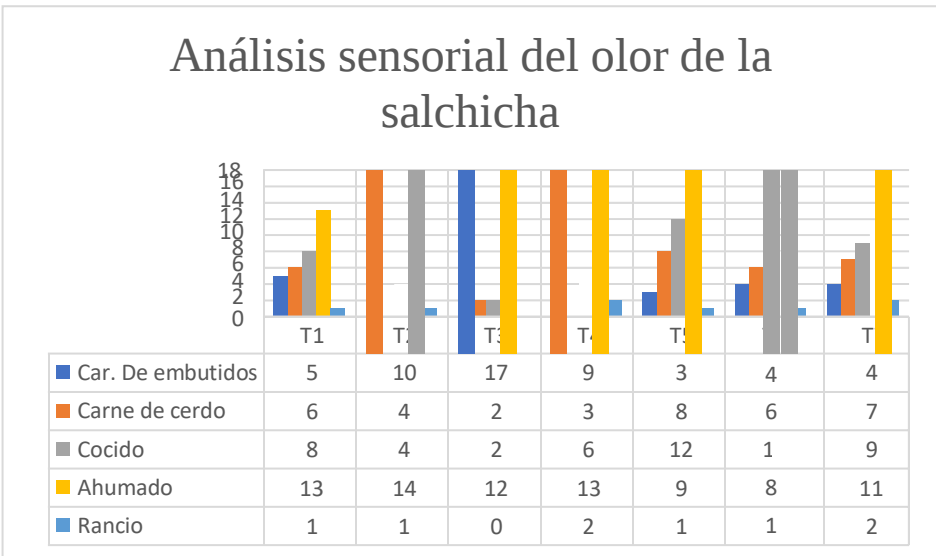


Interpretación: Mediante el gráfico 7 podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes para determinar la aceptación del sabor de los tratamientos de la salchicha de harina de quinua, obteniendo los resultados que mostraremos a continuación: Para el T1 (9 días al vacío), 16 de los catadores determinaron al producto con un sabor salado, mientras que 10 de ellos indicaron un sabor simple en la salchicha, de igual manera 4 personas más catalogaron un sabor Amargo. Para el T2 (9 días en ziploc), 10 catadores semi entrenados mencionaron al producto un sabor Simple, de igual manera 10 de ellos indicaron un sabor salado y 5 personas más catalogaron a la salchicha de un sabor Rancio. Para el T3 (15 días al vacío), 16 catadores indicaron a la salchicha un sabor Simple, por tal 6 de ellos mencionaron el sabor a salado, y 7 de los demás catadores mencionaron un sabor amargo. Para el T4 (15 días en ziploc), 15 catadores semi entrenados determinaron el sabor Salado, 11 personas indicaron un sabor Simple y 4 catadores manifestaron el sabor Astringente. Para el T5 (30 días al vacío), 17 estudiantes mencionaron al producto con un sabor Simple, 7 personas indicaron un sabor Salado y 5 personas más manifestaron que el producto tiene un sabor Astringente. Para el T6 (30 días al ziploc), 14 catadores señalaron un sabor Simple del producto, 9 de ellos mencionaron un sabor salado y 6 catadores también indicaron un sabor Amargo de la salchicha. Para el T7 (Testigo), 13 personas indicaron un sabor Simple, 10 de ellos mencionaron al producto con un sabor salado y 6 de los demás catadores indicaron el producto con un sabor astringente.

Olor

Gráfico 8

Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua en el olor

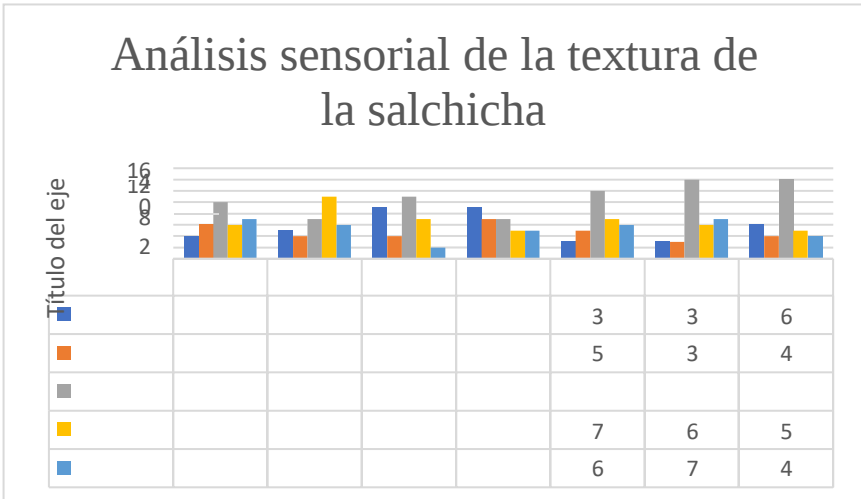


Interpretación: Mediante el gráfico 8 podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes, catadores semi entrenados para determinar la aceptación de olor de los tratamientos de la salchicha de harina de quinua y así obtener los resultados que se mostraron a continuación: Para el T1 (9 días al vacío), 13 catadores eligieron el olor a Ahumado, 8 personas eligieron el olor característico a cocido y 6 de los demás catadores eligieron un olor a carne de cerdo. Para el T2 (9 días en ziploc), 14 catadores eligieron el olor a ahumado, mientras que 10 de los demás catadores mencionaron un olor a característico de embutidos, existe un empate de 4 catadores que eligieron entre carne de cerdo y cocido. Para el T3 (15 días al vacío), 17 catadores determinaron un olor característico a embutido, 12 indicaron un olor ahumado y 2 de los demás catadores manifestaron un olor a carne de cerdo. Para el T4 (15 días en ziploc), 13 catadores determinaron el olor a ahumado, 9 de ellos indicaron un olor característico de embutidos y 6 personas más determinaron el olor a cocido. Para el T5 (30 días al vacío), 12 catadores mencionaron un olor a cocido mientras que los otros 9 catadores indicaron un olor a ahumado y 8 de ellos determinaron un olor a carne de cerdo. Para el T6 (30 días al ziploc), 14 catadores eligieron el olor cocido, mientras que 8 de ellos mencionaron el olor a ahumado y 6 de los demás catadores manifestaron el olor a carne de cerdo. Para el T7 (Testigo), 11 catadores coincidieron entre el olor a ahumado y cocido, 9 personas manifestaron un olor a cocido y 7 de las personas restantes indicaron un olor a carne de cerdo.

Textura

Gráfico 9

Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente a la textura

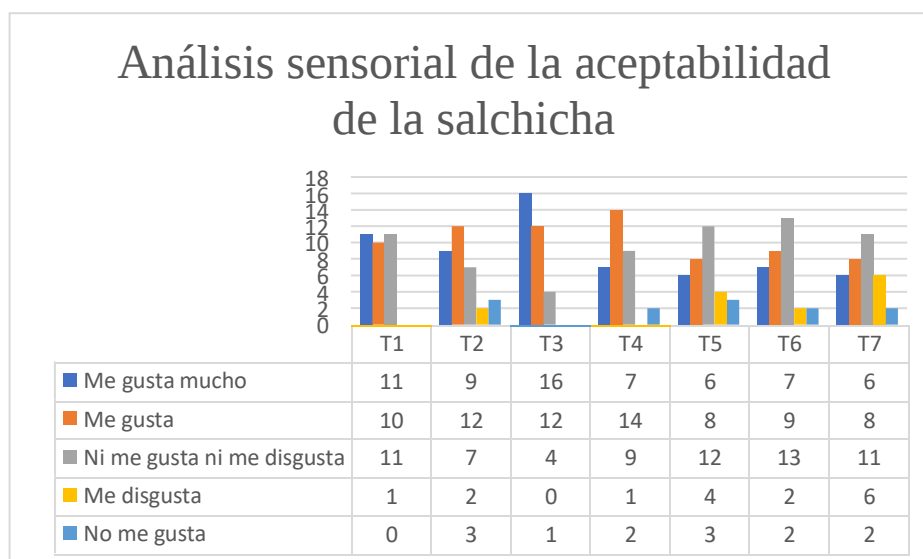


Interpretación: Mediante el gráfico 9 podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes, catadores semi entrenados para determinar la aceptación de textura de la salchicha de harina de quinua y así obtener los resultados que se mostraron a continuación: Para el T1 (9 días en vacío), 10 estudiantes mencionaron a la textura como grumosa, 7 catadores eligieron textura dura y 6 de las demás personas indicaron una textura blanda. Para el T2 (9 días en ziploc), 11 catadores que eligieron textura blanda, mientras que 7 de los demás catadores determinaron a la textura como grumosa, 6 indicaron una textura dura. Para el T3 (15 días al vacío), 11 catadores eligieron la textura grumosa, 9 de ellos mencionaron una textura humedad, además 7 catadores indicaron la textura blanda. Para el T4 (15 días en ziploc), 9 catadores eligieron la textura húmeda, 7 de ellos mencionaron una textura elástica y 7 catadores que eligieron textura grumosa. Para el T5 (30 días al vacío), 12 catadores semi entrenados eligieron textura grumosa, 7 indicaron una textura blanda y 6 de los demás catadores eligieron la textura dura. Para el T6 (30 días al ziploc), 14 catadores mencionaron la textura grumosa, 7 personas eligieron la textura dura y 6 catadores indicaron la textura como blanda. Para el T7 (Testigo), 14 catadores eligieron una textura grumosa, 6 de ellos indicaron la textura húmeda y 4 catadores igualaron entre la textura elástica y dura.

Aceptabilidad

Gráfico 10

Resultados del panel de catación de la salchicha de harina de quinua correspondiente a la aceptabilidad



Interpretación: Mediante la gráfica 10 podemos interpretar la aceptabilidad, donde el T3 (15 días al vacío) tuvo la mayor aceptabilidad con un 48.5 %, además el T1 (9 días al vacío) con una aceptabilidad de 33.3% y T2 (9 días en ziploc), con un total de un 27.2%.

4.1.2. Análisis de varianza para las variables de estudio

Tabla 11

Análisis de varianza de grasa en salchicha

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F
Tratamientos	9.78	6	1.63	12.07
Replicas	0.01	2	0.005	0.04
Factor A	0.26	1	0.26	1.93
Factor B	0.13	2	0.07	0.48
A*B	8.03	2	4.02	29.74
Testigo vs Tratamientos	95.65	1	95.65	708.52
Error	1.62	12	0.14	
Total	11.4	20		

Interpretación: Mediante la tabla 11, se logró determinar que no existe diferencia significativa (DS) en el factor A (tipo de envase) y factor B (tiempo de almacenamiento), en cuanto a la interacción A*B si se encontró diferencia significativa (DS) al igual que en la interacción del testigo vs tratamientos.

Tabla 12

Análisis de varianza de grasa en chorizo

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	p-Valor
Tratamientos	959.92	6	159.99	1.310	0.3612
Factor A	297.7	1	297.7	2.445	0.1977
Factor B	304.53	2	152.27	1.251	0.3997
A*B	334.85	2	167,43	1.375	0.3698
Testigo vs Tratamientos	22.83	1	22.83	0.188	0.678

Error	852.29	7	121.76
Total	1812.21	13	

Interpretación: Mediante la tabla 12, se determinó que no existe diferencia significativa (DS) en el factor A (tipo de envase) y factor B (tiempo de almacenamiento), en cuanto a la interacción A*B si se encontró diferencia significativa (DS) al igual que en la interacción del testigo vs tratamientos.

Tabla 13

Análisis de varianza de humedad en salchicha

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	1.15	6	0.19	0.95	0.4919
Replicas	0.1	2	0.05	0.25	0.4919
Factor A	0.51	1	0.51	2.54	0.1550
Factor B	0.03	2	0.02	0.07	0.9019
A*B	0.4	2	0.2	1.00	0.3257
Testigo vs Tratamientos	49511.05	1	49511.05	246528.05	<0.0001
Error	2.41	12	0,2		
<u>Total</u>	3.67	20			

Interpretación: Mediante la tabla 13, se logró determinar que no existe diferencia significativa (DS) entre los factores A y B, además de no encontrar DS en la interacción A*B, es decir que el tipo de envase junto a el tiempo de almacenamiento no se ve afectado en la humedad. En otro caso si existió DS en la interacción del testigo vs tratamientos.

Tabla 14

Análisis de varianza de humedad en chorizo

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	24.83	6	4.14	1.1700	0.4146
Factor A	1.91	1	1.91	0.5411	0.521
Factor B	2.43	2	1.21	0.3428	0.7548
A*B	7.46	2	3.73	10.567	0.4532
Testigo vs Tratamientos	13.04	1	13.04	3.69	0.0961
Error	24.7	7	3.53		
Total	49.54	13			

Interpretación: Mediante la tabla 14, se logró determinar que entre el factor A, B y testigo no muestran diferencia significativa (DS) en el proceso de evaluación.

Tabla 15

Análisis de varianza ceniza en salchicha

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	0.15	6	0.02	0.56	0.7554
Replicas	0.13	2	0.07	1.50	0.2648
Factor A	0.01	1	0.01	0.25	0.6668
Factor B	0.07	2	0.04	1.00	0.4166
A*B	0.06	2	0.03	0.75	0.4602
Testigo vs Tratamientos	136.76	1	136.76	3118.31	<0.0001
Error	0.53	12	0.04		
Total	0.80	20			

Interpretación: Mediante la tabla 15, no se encontró diferencia significativa (DS) en el factor A y B, considerando esto, se asumió que el porcentaje de ceniza no se ve alterado en ambos productos (salchicha y chorizo de harina de Quinua). Además, se encontró DS en la comparación del testigo vs tratamientos.

Tabla 16**Análisis de varianza ceniza en chorizo**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	0.21	6	0.3	4.40	0.0366
Factor A	0.14	1	0.14	14.00	0.0017
Factor B	0.02	2	0.01	1.00	0.2038
A*B	0.02	2	0.01	1.00	0.1954
Testigo vs Tratamientos	0.03	1	0.03	3.46	0.1052
Error	0.06	7	0.01		
Total	0.27	13			

Interpretación: Mediante la tabla 16, se encontró diferencia significativa (DS) en el factor A, por otra parte, el factor A*B y la comparación de testigo vs tratamiento, no presentan diferencias significativas sumiendo que no existe alteración.

Tabla 17**Análisis de varianza proteína en salchicha**

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	59.78	6	9.96	26.44	<0.0001
Replicas	0.13	2	0.07	0.18	0.8392
Factor A	3.95	1	3.95	10.39	0.0072
Factor B	2.27	2	1.14	3.00	0.0875
A*B	2.52	2	1.26	3.32	0.0705
Testigo vs Tratamientos	3155.44	1	3155.44	8374.43	<0.0001
Error	4.52	12	0.38		
Total	0.80	20			

Interpretación: Mediante la tabla 17, se encontró diferencia altamente significativa (DAS) en el factor A, factor B y la interacción A*B no presenta significancia. Con respecto al testigo se encontró diferencia altamente significativa.

Tabla 18**Análisis de varianza proteína en chorizo**

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamientos	50.83	6	8.47	1.06	0.4619
Factor A	6.68	1	6.68	0.75	0.4196
Factor B	23.77	2	11.89	1.34	0.331
A*B	13.63	2	6.81	0.77	0.5053
Testigo vs Tratamientos	6.75	1	6.75	0.85	0.388
Error	55.77	7	7.97		
Total	106.6	13			

Interpretación: Mediante la tabla 18, se observó que las interacciones A, B y testigo vs tratamientos no presentan diferencias significativas (DS).

Tabla 19**Resultado de los análisis de los 7 tratamientos en salchicha y chorizo**

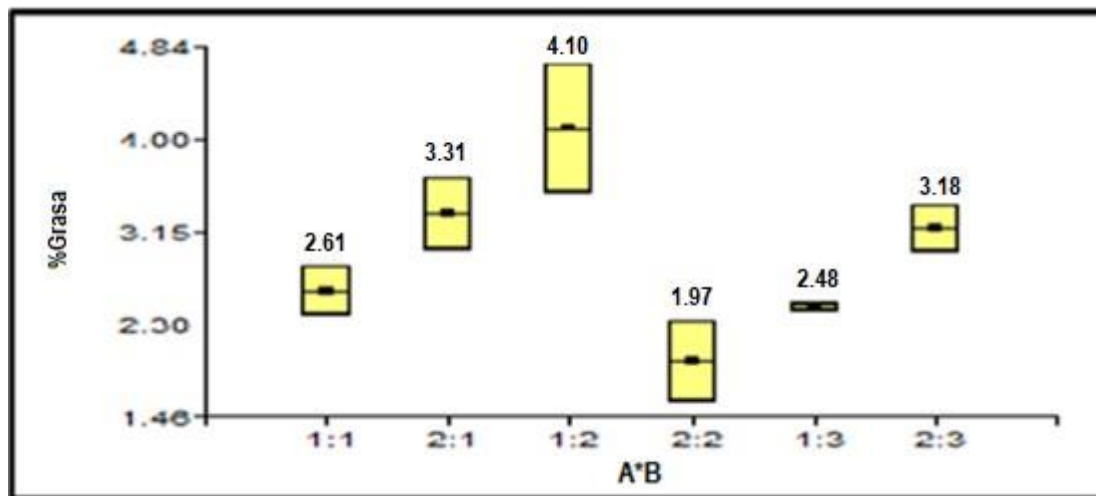
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Grasa(s)	2.9	4.01	2.63	3.58	2.32	3.38	3.97
Grasa(c)	7.96	11.46	7.82	8.43	32.97	11.27	10.47
Humedad(s)	63.91	63.7	64.02	64.05	64.46	64.13	64.33
Humedad(c)	57.97	59.87	59.98	58.74	59.12	56.94	61.36
Ceniza(s)	3.35	3.51	3.42	3.46	3.46	3.24	3.39
Ceniza(c)	3.55	3.25	3.59	3.39	3.25	3.60	3.59
Proteína(s)	18.08	17.12	17.89	16.08	16.65	17.55	12.77
Proteína(c)	28.33	26.43	26.85	27.99	26.74	22.77	25.00

4.1.3. Gráficas de variables de estudio

Resultados de la prueba de significancia (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico químicos de los mejores formulaciones de chorizo y salchicha envasadas en ziploc y al vacío)

Gráfico 11

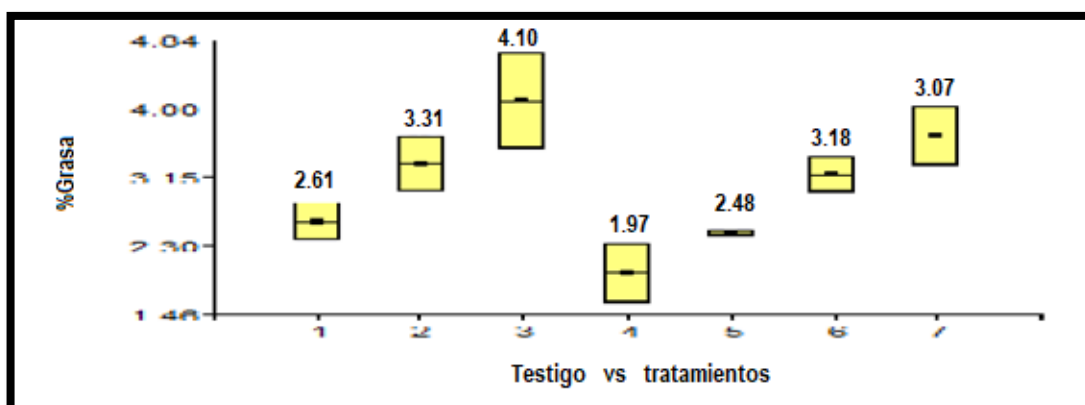
*Resultado con respecto al factor de interacción A*B en grasa*



Interpretación: En el gráfico 11 referente a la interacción de la grasa, se muestra que existe diferencia significativa en la interacción A*B, de la misma forma los resultados se encuentran situados en el rango permitido por la NTE INEN 788, obteniendo un 25%. Se determinó un porcentaje de 4.10% en la interacción T2 (9 días en ziploc) y uno de los resultados más bajos fue la interacción del T6 (30 días ziploc) nos dio como resultado 1.97%. Los demás tratamientos se encontraban entre los 4.10% - 1.97%.

Gráfico 12

Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Grasa

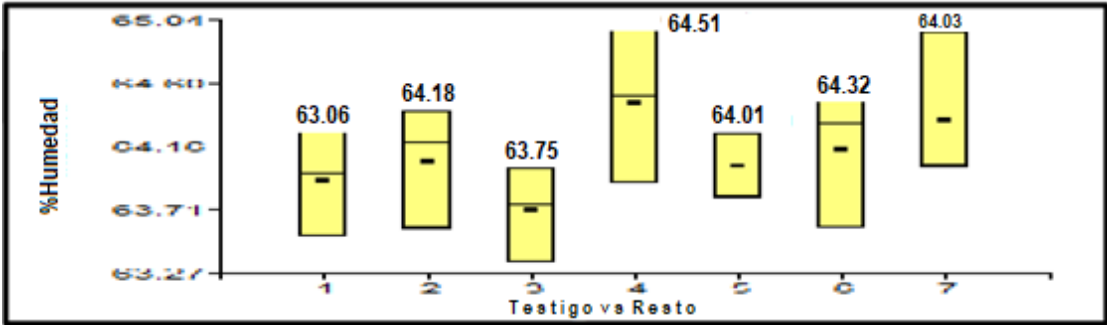


Interpretación: En el gráfico 12 referente a la grasa, se observa que existe una diferencia significativa en la interacción del Testigo vs Tratamientos, de la misma forma se encuentra dentro de lo permitido por la NTE INEN 788. Se concluyó que el porcentaje de grasa en el

testigo se encuentra en 3.67% a diferencia de los demás tratamientos uno de ellos con un valor alto en grasa que se encuentra fuera del rango de 4.10% - 1.97%.

Gráfico 13

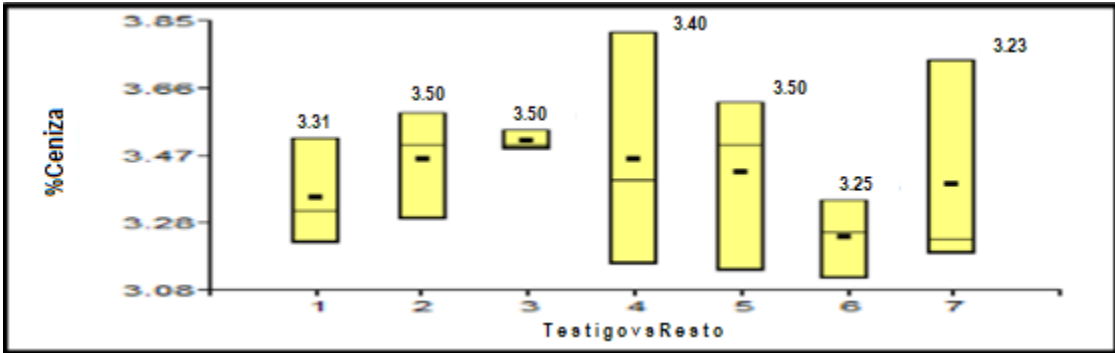
Resultado con respecto al testigo vs tratamientos en humedad



Interpretación: En la gráfica 13 que corresponde a la determinación de humedad nos muestra que existe diferencia significativa en los tratamientos planteados, lo cual indica que los datos se encuentran dentro de los permitidos por la NTE INEN 777. El testigo afecta significativamente a la humedad con un valor de 64.03%, mientras que el T6 (30 días ziploc) nos indicó un 64.51% de humedad como valor más alto y el valor más bajo con un 63.75% en el T2 (9 días en ziploc), los demás tratamientos se encuentran entre 64.51% a 63.75%.

Gráfico 14

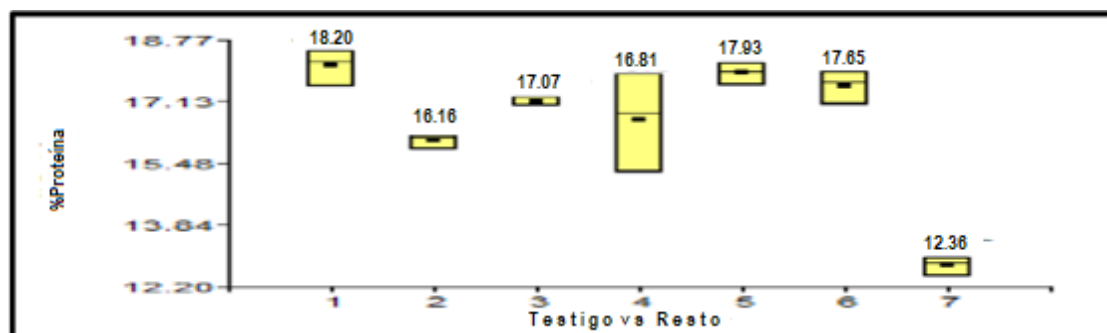
Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Ceniza



Interpretación: En la gráfica 14 que corresponde a la determinación de ceniza, indica que existe diferencia significativa en el Testigo vs Tratamientos, en donde los datos obtenidos se encuentran entre los rangos establecidos en la NTE INEN 786. Por lo cual, el testigo se encuentra con un 3.23% de ceniza a diferencia de los demás tratamientos que se encuentran en un rango entre 3.40% - 3.25%.

Gráfico 15

Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Proteína



Interpretación: En la gráfica 15 relacionada a la proteína, nos muestra una diferencia significativa entre el testigo vs los tratamientos. En donde la proteína del testigo se encuentra bajo con un 12.86% en comparación a los demás tratamientos, encontrándose en un rango de 18.20% - 16.16%, es decir tienen mayor porcentaje, por lo cual es recomendable su consumo. Considerando la norma NTE INEN 781 se encuentran dentro del rango.

4.1.4. Análisis microbiológicos

Tabla 20

Análisis coliformes y aerobios totales en salchichas

Factores de estudio	Coliformes totales (MNP de coliformes/g o cm ³ de muestra)	Aerobios totales UFC/ml ó gr NTE INEN 1529-5
Envase al vacío + 9d	1,18x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵
Envase ziploc + 9d	1,76x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵
Envase al vacío + 15d	1,40x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵
Envase ziploc + 15d	2,02x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵
Envase al vacío + 30d	1,78x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵
Envase ziploc + 30d	2,94x10 ⁵ UFC/ml	m= Nivel de aceptación 5.0x10 ⁵

Interpretación: En la tabla 16 podemos observar que el método de número más probable (NMP) se aplicó el recuento de coliformes totales para la interacción AxB+1, el cual refleja ausencia de microorganismos, es decir que no se encontró presencia de *Escherichia coli* UFC/g en los productos. Además, el nivel de aerobios totales para su aceptación según la NTE INEN 1529-5 es de 5.0×10^5 UFC/ml o gr, en otras palabras, nuestro producto es apto para el consumo cumpliendo los estándares de calidad.

Tabla 21

Análisis coliformes y aerobios totales en chorizos

Factores de estudio	Coliformes totales (MNP de coliformes/g ó cm ³ de muestra)	Aerobios mesófilos UFC/g
Envase al vacío + 9d	9,5x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ⁵ UFC/g
Envase ziploc + 9d	1,0x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ³ UFC/g
Envase al vacío + 15d	2,1x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ³ UFC/g
Envase ziploc + 15d	8,9x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ⁵ UFC/g
Envase al vacío + 30d	2,0x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ² UFC/g
Envase ziploc + 30d	1,7x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ⁴ UFC/g

Interpretación: En la tabla 17 podemos observar que de acuerdo con la NTE INEN 1338 referente a los aerobios mesófilos UFC/g se encuentra dentro del rango establecido 1.0×10^7 UFC/g, mediante esta aplicación de estudios se determinó que no presentan riesgos de contaminación y preservará sus características microbiológicas dentro de la inocuidad.

4.2. Discusión

4.2.1. Parámetros físico-químicos (%grasa, %contenido de humedad, %ceniza, %proteína) $P < 0,05$

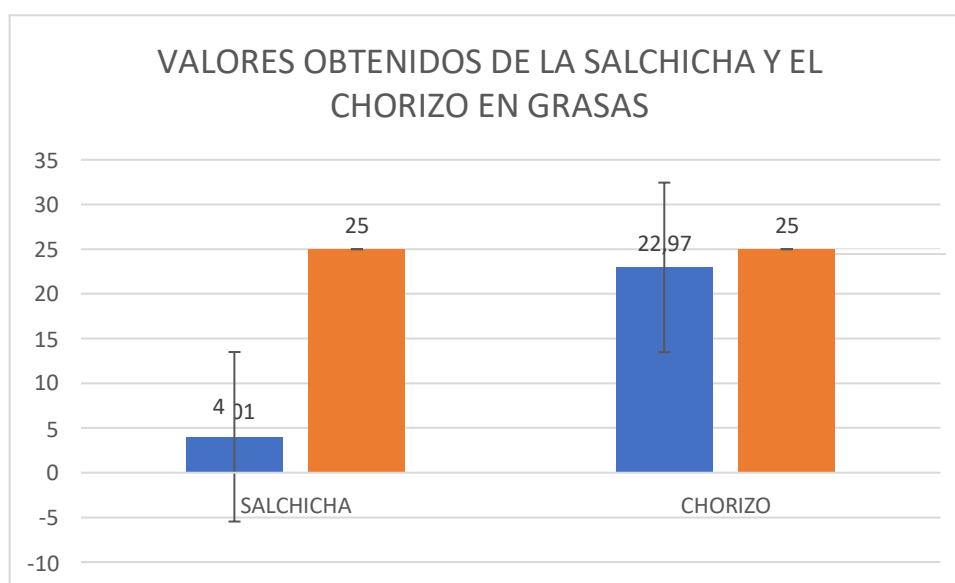
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Grasa(s)	2.9	4.01	2.63	3.58	2.32	3.38	3.97
Grasa(c)	7.96	11.46	7.82	8.43	22.97	11.27	10.47
Humedad(s)	63.91	63.7	64.02	64.05	64.46	64.13	64.33
Humedad(c)	57.97	59.87	59.98	58.74	59.12	56.94	61.36

Ceniza(s)	3.35	3.51	3.42	3.46	3.46	3.24	3.39
Ceniza(c)	3.55	3.25	3.59	3.39	3.25	3.60	3.59
Proteína(s)	18.08	17.12	17.89	16.08	16.65	17.55	12.77
Proteína(c)	28.33	26.43	26.85	27.99	26.74	22.77	25.00

Descripción: Los encabezados de cada columna se describen de la siguiente manera: **T1**= Chorizo 9 días en vacío/Salchicha 9 días en vacío, **T2**= Chorizo 9 días en ziploc/ Salchicha 9 días en ziploc, **T3**= Chorizo 15 días en vacío/Salchicha 15 días en vacío, **T4**= Salchicha 15 días en ziploc, **T5**= Chorizo 30 días en vacío, **T6**= Salchicha 30 días en ziploc, **T7**= testigo.

Gráfica 16

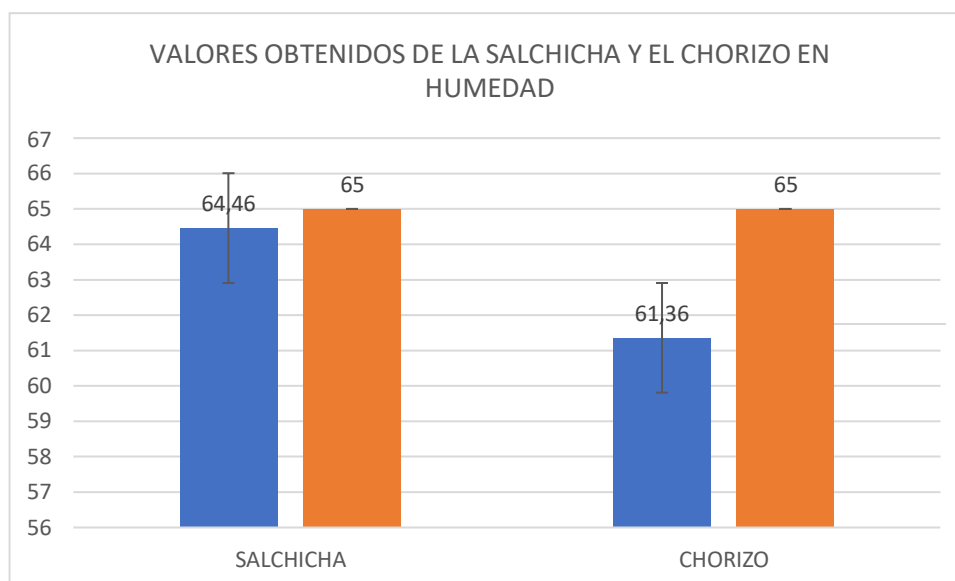
Valores de grasa obtenidos en chorizo y salchicha de harina de quinua germinada envasada al vacío y ziploc



En la gráfica 16 observamos que los máximos valores obtenidos en la determinación de grasas tanto en la salchicha como en el chorizo de quinua germinada se encuentran dentro de lo establecido en la norma (INEN 1344, 1996).

Gráfica 17

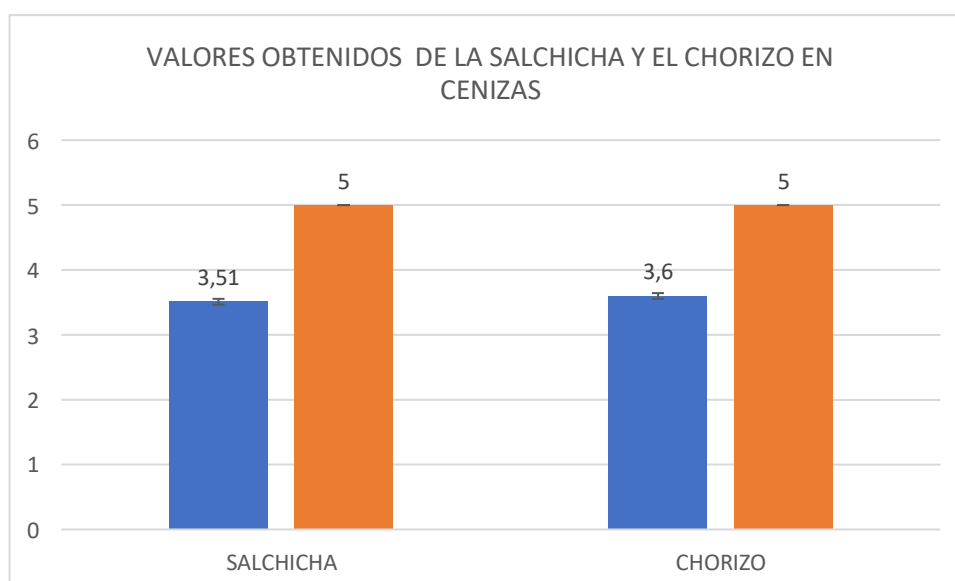
Valores de humedad obtenidos en chorizo y salchicha de harina de quinua germinada envasada al vacío y ziploc



En la gráfica 17 observamos que los máximos valores obtenidos en la determinación de humedad tanto en la salchicha como en el chorizo de harina de quinua germinada se encuentran dentro de los valores establecidos por la norma (INEN 1344, 1996).

Gráfica 18

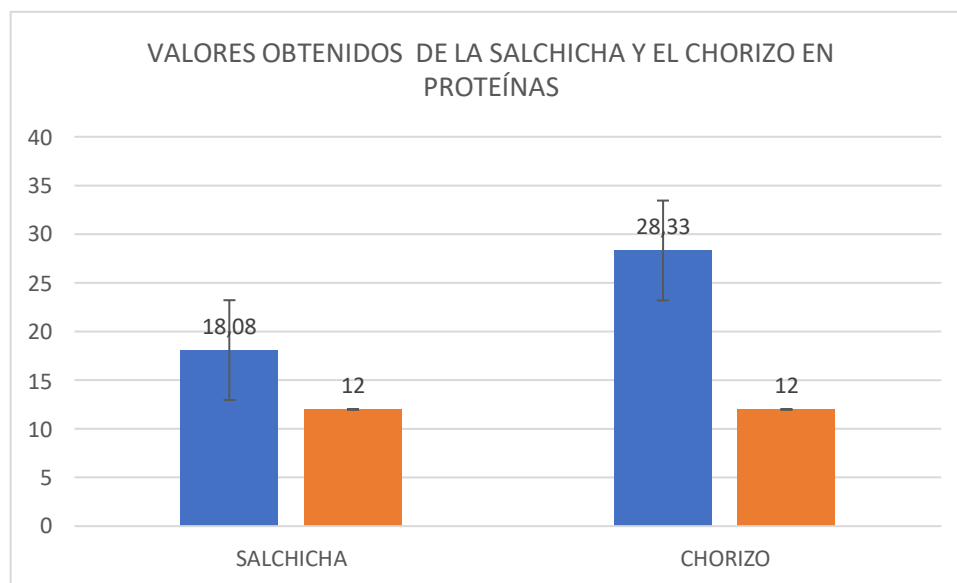
Valores de cenizas obtenidos en chorizo y salchicha de harina de quinua germinada envasada al vacío y ziploc



En la gráfica 18 podemos observar que los máximos valores obtenidos en la determinación de ceniza tanto en la salchicha como en el chorizo de harina de quinua germinada se encuentran dentro de los valores establecidos por la norma (INEN 1344, 1996).

Gráfica 19

Valores de proteínas obtenidos en chorizo y salchicha de harina de quinua germinada envasada al vacío y ziploc



En la gráfica 19 podemos observar que los máximos valores obtenidos en la determinación de proteína tanto en la salchicha como en el chorizo de harina de quinua germinada envasados en ziploc y al vacío sobrepasan los valores establecidos por la norma (INEN 1344, 1996). Por lo cual lo convierte en un alimento proteico.

En los resultados del porcentaje de proteína de los 6 tratamientos de salchicha y chorizo de harina de quinua envasado en vacío y ziploc se obtuvo el mayor valor con un 18.08% para el T1 (Chorizo 9 días en vacío) y el menor valor con un 16.08% para T4 (salchicha 15 días ziploc), siendo resultados menores al porcentaje de proteína reportados por (Gallegos, 2011) en su estudio “Conservación de la carne por el método de cocción al vacío Riobamba 2010”, donde se empleó un empacado al vacío en frío luego de una cocción.

En los resultados del porcentaje de grasa de la salchicha y chorizo de 15 días obtenemos un porcentaje de grasa entre 2.63% - 3.58%, considerando que se encuentra similitud dentro de los valores obtenidos en (Gallegos, 2011) al obtener un porcentaje grasa de 2.24% - 2.91% dentro del empacado a vacío.

Considerando la normativa (INEN 1344, 1996), el porcentaje de ceniza no debe ser superior al 5%, por lo cual se cumple con los parámetros establecidos para la calidad del producto en ambos productos.

Teniendo en cuenta la humedad de los tratamientos se obtuvieron porcentajes de humedad que se encuentran entre 63.91% - 64.46%, mismos que se encuentran por debajo del porcentaje evaluado por (Arroyo et al., 2018) en su artículo científico “Evaluación del efecto de la presión de vacío y potencial Hidrógeno sobre la vida útil de embutidos de pollo (*Gallus gallus domesticus*)”.

El valor máximo de humedad en la salchicha según la norma (INEN 1344, 1996), es del 65% por lo cual, se cumple con los parámetros establecidos para la calidad del producto.

Considerando el porcentaje de grasa de acuerdo con la NTE INEN 1344 se obtuvieron porcentajes entre 2.24% - 2.91%, este resultado se comparó con la evaluación de (F. Rodríguez, 2020) los cuales presentaron un porcentaje de grasa de 2.67%. Considerando que la diferencia no es significativa ya que se elaboró embutido de pescado con harina de quinua.

Considerando las características físicas y sensoriales en el almacenamiento y deterioro de la salchicha y chorizo se obtuvieron resultados favorables a los 9, 15 y 30 días cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 1344, estos resultados superan la investigación de (Yupa, 2017), en donde solo obtuvieron resultados favorables hasta los 21 días de almacenamiento en vacío.

De acuerdo a la normativa (INEN 1344, 1996), en su estudio establece que las salchichas escaldadas no deben sobrepasar un nivel del 25% de grasa en el producto para ser aceptable.

Considerando lo referente al % de ceniza en los tratamientos donde se adicionó harina de quinua germinada y se envaso al vacío y en ziploc, obtuvimos como resultados valores muy cercanos (3.24% - 3.51%), donde en comparación con el testigo se encuentra dentro del rango de los tratamientos, siendo estos inferiores a 4.86% los cuales fueron reportados por (Guanga, 2013) en su estudio “*Efecto de la adición de Lenteja (*Lens culinaris*) cocida para la formulación y elaboración de salchicha tipo Frankfurt*”. Al emplear un 75% de lenteja cocida.

El contenido de proteína de los tratamientos que fueron envasados en ziploc y al vacío presentaron los valores más altos en el tratamiento 4 con un 18.08% de proteína, y el valor mas bajo con un 16.08% de proteína, en comparación con el testigo con un 12.77% de

proteína, aun así esos valores se encuentran por encima del 11.3% de proteína reportado por (Capúz, 2014) en su estudio de *“Sustitución parcial de harina de trigo por harina de amaranto variedad INIAP-ALEGRÍA (amaranthus caudatus) y su incidencia en las características físico-químicas y sensoriales de salchicha escalada”*, esto quiere decir que el envasado en vacío y envasado en ziploc mantienen las condiciones óptimas de un alimento altamente proteico.

Considerando la normativa referente a coliformes (INEN 1338, 2010), esta nos proporciona los parámetros de aceptación de *Escherichia coli* UCF/g en productos cárnicos precocidos es <10 . Esto nos indica que los envasados utilizados en el chorizo y salchicha de harina de Quinoa cumplen con los parámetros de calidad para su consumo.

Con respecto a aerobios totales se logró obtener valores relativamente bajos teniendo como valor más alto de 2.94×10^5 UFC/g* de los tratamientos, en otras palabras este cumple con los parámetros establecidos en (INEN 1529-5, 2008), donde se indica el nivel de aceptación (5×10^5 UFC/g*) para la higiene del producto.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se evaluaron los tipos de envasado en el periodo de almacenamiento y el deterioro en las características físicas y sensoriales, obteniendo los mejores resultados en el tratamiento 3 (15 días al vacío) con los siguientes resultados bromatológicos: grasa (2.63%), proteína (17.89%), humedad (64.02%) y ceniza (3.42%). Los resultados sensoriales considerando lo siguiente: color (57.6% rojo claro), sabor (45.5% simple), olor (48.5% característico de embutidos), textura (33.3% grumosa). Además, obtuvimos una aceptabilidad de 54.5% donde a los catadores les gusta mucho la salchicha con harina de quinua germinada durante el periodo establecido (15 días). Considerando lo anterior se concluye que el tipo de envasado al vacío y en ziploc en el periodo de almacenamiento (9, 15 y 30 días) y deterioro de la salchicha de harina de quinua cumple con todos los parámetros establecidos en la NTE INEN 1338 y se considera un producto apto para el consumo.
- Se evaluaron los tipos de envasado en el periodo de almacenamiento y el deterioro en las características físicas y sensoriales, obteniendo los mejores resultados en el tratamiento 3 (15 días al vacío) con los siguientes resultados bromatológicos: grasa (2.63%), proteína (17.89%), humedad (64.02%) y ceniza (3.42%). Los resultados sensoriales considerando lo siguiente: color (51.6% rojo claro), sabor (48.5% simple), olor (51.5% característico de embutidos), textura (33.3% grumosa). Además, obtuvimos una aceptabilidad de 48.5% donde a los catadores les gusta mucho el chorizo con quinua germinada durante el periodo establecido (15 días). Considerando lo anterior se concluye que el tipo de envasado al vacío y en ziploc en el periodo de almacenamiento (9, 15 y 30 días) y deterioro del chorizo de harina de quinua cumple con todos los parámetros establecidos en la NTE INEN 1338 y se considera un producto apto para el consumo.

5.2. Recomendaciones

- Considerando que el tipo de envasado no afecta las características físicas y sensoriales de la salchicha de harina de quinua en el periodo de almacenamiento, se recomienda utilizar ambos tipos de envasado, teniendo en cuenta que todos los tratamientos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la NTE INEN-1338 y que a su vez puede ser comercializada en los distintos tipos de envasado ya que cumple con las expectativas del consumidor.
- Considerando que el tipo de envasado no afecta las características físicas y sensoriales del chorizo de harina de quinua en el periodo de almacenamiento, se recomienda utilizar ambos tipos de envasado, teniendo en cuenta que todos los tratamientos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la NTE INEN-1338 y que a su vez puede ser comercializada en los distintos tipos de envasado ya que cumple con las expectativas del consumidor.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- Acosta, R. (2007). La Manipulación De Chorizo Y Su Contaminación Microbiana En El Mercado Modelo De La Ciudad De Ambato. *Repositorio. Uta*, 88-102.
- Arenas, L., & Heredia, A. (2017). *CALIDAD Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE QUINUA *Chenopodium quinoa* Willd. ALMACENADAS ARTESANALMENTE POR PRODUCTORES*. 1, 75. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Arroyo, C., Reynoso, C., & García, M. (2018). Evaluación del efecto de la presión de vacío y potencial Hidrógeno sobre la vida útil de embutidos de pollo (*Gallus gallus domesticus*). *Revista de Sistemas Experimentales*, 5(15), 17-23.
- Bohórquez, P. C., Riofrío, H. A., & Romero, M. E. (2004). “ *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA EN EL ECUADOR*”. 1-8.
- Bojanic, A. (2011). La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. *Oficina Regional para America Latina y el Caribe, FAO*, 37, 66. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.03.010>
- Capúz, N. G. (2014). *SUSTITUCION PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE AMARANTO variedad INIAP-ALEGRÍA (*Amaranthus caudatus*) Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS Y SENSORIALES DE SALCHICHA ESCALDADA*”. 1-115.
- Casa, B., & Coronel, Lady. (2022). *EVALUACIÓN DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium Quinoa*) GERMINADA COMO AGENTE EMULGENTE Y TEXTURIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO 3*.
- CEUPE. (2018). *¿Qué es el envasado y en qué consiste?* <https://www.ceupe.com/blog/el-ensado-de-alimentos.html>
- Chancusig Carrera, S. E. (2013). Incidencia de la harina de quinoa germinada (*Chenopodium quinoa*) en las propiedades nutricionales del fideo. *Universidad Técnica del Norte*, 133.
- FAO. (2013). *Distribution and production- International Year of Quinoa 2013*. ¿Qué es la Quinoa? https://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1
- FAO. (2014). *Fichas técnicas Procesados de carnes*. 1-17.

- Faria, H. J. (2007). *Aspectos importantes en la conservación y empaques para carnes frescas*. 1-5.
- Franco, V., & Ricardo, J. (2022). “*EVALUACIÓN DE LA HARINA DE QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) GERMINADA COMO AGENTE EMULGENTE Y TEXTURIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE CHORIZO AHUMADO*.”
- Gallegos, R. M. Z. (2011). “Conservación De La Carne Por El Método De Cocción Al Vacío Riobamba 2010” Tesis. *Biomédica*, 31(sup3.2), 1-80.
- Grigioni, G. M., Testa, M. L., Soteras, T., & Paván, E. (2022). Calidad de carne desde la mirada de los consumidores. *Trabajos Tecnicos Ganaderia Bovina*, 8-10.
- Guanga, N. (2013). *EFEECTO DE LA ADICION DE LENTEJA (Lens culinaris) COCIDA PARA LA FORMULACION Y ELABORACION DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT*.
- Gürel, R. (2011). *VIDA ÚTIL DE LA CARNE: INFLUENCIA DEL ENVASADO Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN*. 22.
- Horcada, A., & Polvillo, O. (2010). Conceptos Básicos sobre la Carne. *La producción de carne en Andalucía*, 113-140.
- Iglesias, E. G., Cabezas, L. G., & Fernández, J. L. (2006). Tecnologías de envasado en atmósfer protectora. *CEIM*.
- INEN-1217. (2013). Carne Y Productos Cárnicos. Definiciones. 1217. *Instituto Ecuatoriano De Normalización*, 2, 9.
- INEN-483. (1980). *PRODUCTOS EMPAQUETADOS O ENVASADOS. ERROR MAXIMO PERMISIBLE*.
- INEN 022. (2014). Rotulado de Productos alimentacios procesados, envasados y empaquetados. *Servicio Ecuatoriano De Normalización*, 1-12.
- INEN 1338. (2010). Carne y productos carnicos crudos, productos carnicos curados-maduros y producots carnicos precocidos-cocidos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 21.
- INEN 1344. (1996). Carne y productos cárnicos. Chorizo. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 1 344:96*, 1-11.
- INEN 1529-5. (2008). *CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS*.

*DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS AEROBIOS
MESÓFILOS. REP. 6.*

- INEN 3042. (2015). Harina de quinua. Requisitos. *Servicio Ecuatoriano de Normalización*, 7.
- INEN 777. (1985). Carne y productos cárnicos determinacion de humedad. *Normativa Técnica Ecuatoriana*.
- INEN 778. (1985). Carne y productos cárnicos. Determinación de la grasa total. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 3(02), 1-7.
- INEN 781. (1985). Determinación del Nitrógeno, carne y productos cárnicos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 1-8.
- INEN 786. (1985). Carne y productos cárnicos. Determinacion de cenizas. *Instituto Ecuatoriano De Normalización*, 10.
- Infocarne.com. (2020). *Propiedades nutricionales de la carne y productos derivados*. infocarne.
https://www.infocarne.com/documentos/propiedades_nutricionales_carne_productos_derivadas.htm
- Leguía, S., & Choque, D. (2014). COMPUESTOS FENÓLICOS, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO PROTEICO DE TRES VARIEDADES DE QUINUA GERMINADA (*Chenopodium quinua* Willd). *Universidad nacional josé maría arguedas facultad de ingeniería*, 2(2), 1-53.
- Lemachi, V. (2021). *“USO DE LA HARINA DE QUINUA EN PRODUCTOS CÁRNICOS DE PASTA FINA”*.
- Luna, E. (2015). Influencia del Germinado y Cocción Humeda en Compuestos Bioactivos de dos Accesiones de Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). *Tesis de la Universidad Nacional Del Altiplano*, 1-84.
- Mariani, J. F. (2020). Chorizo. *The Encyclopedia of American Food and Drink*, 339-340.
<https://doi.org/10.5040/9781635577068-0441>
- Moreno, F., & Plaza, G. A. (2006). *brasiliensis* Muell .) Effect of the seed coats on germination of rubber (*Hevea brasiliensis* Muell .) seeds. *Agronomía Colombiana*, 24(2), 290-295.

- Ospina, S., & Cartagena, J. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la conservación de los alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*, 5(2), 112-123.
- Pantoja-Tirado, L., Prieto-Rosales, G., & Aguirre, E. (2020). Caracterización de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y la harina de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) para su industrialización. *TAYACAJA*, 3(1). <https://doi.org/10.46908/rict.v3i1.72>
- Peralta, E. (2009). La Quinua en Ecuador. *Iniap*, 1965, 23.
- Pinedo, R. (2010). Generalidades sobre las semillas: su producción , conservación y almacenamiento. *Cultivos tropicales*, 31(1), 74-85.
- Reséndiz, V., Ramírez, E., & Guerrero, L. (2013). Empaque para la Conservación de Crane y Productos Cárnicos. *Agro Productividad*, 1, 10-16.
- Rino, M. (2020). ¿Sabes cuáles son los beneficios de Empacar al Vacío? | *Rinomaquinaria*. <https://rinomaquinaria.com/blog/beneficios-de-empacar-al-vacio/>
- Rodríguez, F. (2020). Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camarón obtenidos en la isla Puná. *UCSG*, 21.
- Rodríguez, M. (2022). *DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD FENÓLICA EN QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA) GERMINADA DE DOS VARIEDADES: AMARILLA (INIAP TUNKAHUAN) Y BLANCA (INIAP PATA DE VENADO)*. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Sifre, M. D., Peraire, M., Simó, D., Segura, A., Simó, P., & Tosca, P. (2012). *La Harina*. 25.
- Torres, A., Cova, A., & Valera, D. (2018). Efecto del proceso de germinación de granos de Cajanuscajan en la composición nutricional, ácidos grasos, antioxidantes y bioaccesibilidad mineral. *Revista Chilena de Nutricion*, 45(4), 323-330. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182018000500323>
- Yupa, A. (2017). Evaluación sensorial a fin de vida útil de la carne de cuy (*Cavia Porcellus*) condimentada envasada al vacío. *Tesis de grado*. Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador.

CAPÍTULO VI
ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de los mejores tratamientos antecesoros del chorizo y salchicha de harina de Quinua germinada



PESADO



MEZCLADO



EMBUTIDO



SALCHICHA



CHORIZO



ESCALDADO



AHUMADO
(CHORIZO)



ENVASADO ZIPLOC



ENVASADO VACÍO

Anexo 2. Análisis de humedad y cenizas



PESADO



TITULADO



SECADO



DESECADOR



CHORIZO



SALCHICHA

Anexo 3. Análisis de Grasa



PESADO



PESO FINAL BEAKER



DETERMINADOR
DE GRASA

Anexo 4. Ficha de análisis sensorial

Hoja de evaluación sensorial



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE AGROINDUSTRIA



Catador/a: _____ Fecha: ____/____/____ Edad: _____

Indicaciones:

A continuación, se presentan 6 muestras de salchicha y chorizo, elaborada a base de harina de quinua germinada considerando el envasado a vacío y ziploc, más 1 testigo las cuales debe observar, oler y saborear cada una de ellas, para luego indicar el grado de intensidad en que percibe cada atributo de cada muestra, de acuerdo con el puntaje y categoría marcando con una X.

Beber agua después de cada evaluación.

Valoración Color:	
Rojo oscuro	5
Rojo claro	4
Rojo brillante	3
Marrón	2
Café	1

Valoración Olor:	
Característico de embutidos	5
Carne de cerdo	4
Cocido	3
Fermentado	2
Rancio	1

Valoración Aceptabilidad:	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta	1

Valoración Sabor:	
Salado	5
Simple	4
Amargo	3
Astringente	2
Rancio	1

Valoración Textura:	
Humeda	5
Elástica	4
Grumosa	3
Blanda	2
Dura	1

Código	T1				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T2				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T3				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T4				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T5				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T6				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

.....TESTIGO

Código	Testigo				
Valoración	5	4	3	2	1
Color*					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Anexo 5. Resultados de los análisis físico-químicos realizado los tratamientos

Tratamientos	Replicas	Proteína	Ceniza	Humedad	Grasa
a0b0	1	17,56	3,52	63,96	2,39
a0b1	1	17,04	3,54	63,35	3,51
a0b2	1	17,58	3,14	64,24	2,51
a1b0	1	16,16	3,29	64,40	2,99
a1b1	1	17,88	3,40	64,96	2,33
a1b2	1	17,06	3,25	64,32	3,40
a0b0	2	18,47	3,31	63,53	2,83
a0b1	2	17,07	3,50	63,75	4,69
a0b2	2	18,17	3,50	64,01	2,44
a1b0	2	15,87	3,50	64,18	3,64
a1b1	2	15,27	3,16	64,51	1,61
a1b2	2	17,65	3,34	64,47	2,96
a0b0	3	18,2	3,22	64,25	2,61
a0b1	3	17,25	3,49	64,00	4,10
a0b2	3	17,93	3,62	63,80	2,48
a1b0	3	16,22	3,59	63,58	3,31
a1b1	3	16,81	3,82	63,90	1,97
a1b2	3	17,92	3,12	63,59	3,18
Testigo	1	12,86	3,23	64,02	4,03
Testigo	2	12,96	3,19	64,03	3,30
Testigo	3	12,5	3,74	64,95	3,67